28547/A

Introductio ad Techni-
cam Dioptricam
Christiani Gottlieb Hertelii.

Christian Gottlieb Hertels,
Der Käyserl. und Königl. Ritter-Academie zu Liegnitz
Prof. Math. Publ. und Mitglieds der Königl. Preuß.
Societät der Wissenschaften

Vollständige Anweisung zum Glas-Schleifen,

Wie auch
zu Verfertigung derer
Optischen Maschinen,

Welche aus geschliffenen Gläsern zubereitet
und zusammengesetzt werden,
Nebst einer
Vorrede
Herrn Christian Wolffs,
Königl. Preuß. Hof-Raths, und Prof. Publ. Ord.

Halle im Magdeburgischen, Ann. 1758.
Zufinden in der Rengerschen Buchhandlung.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Herrn Hof-Rath Wolffs.

Vorrede.

Die geschliffenen Gläser haben zu genauer Erkenntniß der Natur ein großes beygetragen. Ihnen hat man zudancken, daß man heute zu Tage viele Dinge weiß, welche den Alten verborgen gewesen, und an der Richtigkeit anderer nicht mehr zweifeln darf, wovon die Alten bloße Muthmassungen gehabt. Wir würden die Welt noch nicht recht kennen, wenn nicht die fern-Gläser die himmlischen Cörper, welche wir nicht sahen, sichtbahr gemacht, und die wir, wegen ihrer Ferne, nicht deutlich erken-

nen konnten, zu uns herunter in die Nähe gezogen hätten, daß wir sie genauer zubetrachten, Gelegenheit bekommen. Nun wissen wir, daß eine viel gröſſere Zahl der Sterne sey, als die Alten geglaubt, und daß selbst die Zahl der Planeten mehr als noch einmal so groß sey, als sie vorgegeben haben. Was DEMOCRITVS und PTOLEMAEVS vor diesem aus einigen wahrscheinlichen Gründen gemuthmaßet, daß nemlich in der Milch-Straße eine große Menge Sterne sind, die wir mit bloſſen Augen nicht deutlich sehen; können in unseren Zeiten die Augen ausmachen. Wer hätte sich unter den Alten eingebildet, daß der helle Glantz der Sonne unterweilen durch Flecken verdunckelt würde, und auch Veränderungen in dem Sonnen-Cörper vorgiengen? Wen hätte man überreden können, daß die Sonne sich um ihre Axe bewege, und wer hätte sich unterstehen sollen, die Zeit, worinnen diese Bewegung zu Ende gebracht wird, zu bestimmen? Wer hätte sich vor diesem nur träumen lassen von dem wunderbahren Ringe, welchen HVGENIVS um den SATVRNVS gefunden? Wer hätte uns versi-

chern

chern können, daß die Planeten sich eben wie die Sonne um ihre Axen wenden, und die Zeit sagen wollen, in welcher diese Bewegung vollbracht wird? Wer hätte uns die veränderliche Luft um die Planeten und die Wolcken und Dünste in derselben zeigen sollen? Wer hätte die Berge im Monde ausmessen und eine Land-Charte über ihn zu verfertigen, sich unterstehen wollen? Alle diese und noch mehrere Dinge sind möglich geworden, nachdem man zur Betrachtung des Himmels die Fern-Gläser bekommen. Nachdem wir diese in Händen haben, so können wir unwiedersprechlich zeigen, daß das Licht in der Venere und dem Mercurio ab- und zunimt, wie in dem Monde, welches selbst KEPLER, a) so scharfsinnig als er war, vor der Erfindung des Fern-Glases in Zweifel gezogen hat. Nun können wir mit mehrerer Gewißheit sagen, welches einige von den Alten nur von dem Monde gemuthmaßet, daß die Planeten lauter Erd-Kugeln sind, welche von der Sonne erleuchtet und erwärmet werden, und

a) in Paralipom. in Vitellion. p. 260, 261.

haben große Ursache zu glauben, daß die fix-Sterne lauter Sonnen sind, welche wiederum ihre Erd-Kugeln um sich haben, welche von ihnen erleuchtet und erwärmet werden. Ja wir wissen, daß in allen Planeten Abwechselungen des Tages und der Nacht, des Winters und des Sommers sind, gleichwie auf unserem Erdboden. Durch die brenn-Gläser haben wir die Kraft der Sonnen-Strahlen und die Gewalt des Feuers in die Cörper auf dem Erdboden erkennen gelehrt, auch eines und das andere von ihrer Beschaffenheit entdecket. Die Vergrösserungs-Gläser haben uns vieles offenbahret, was wegen ihrer Kleinigkeit vorher nicht konte gesehen werden. Ihnen haben wir zudancken, was man von der Structur der Pflantzen weiß, darauf die tiefere Einsicht in die Ursachen ihres Wachstums beruhet. Durch sie hat man vieles genauer eingesehen, was in den Cörpern der Thiere und Menschen verborgen liegt. Sie haben uns die wunderbahren und seltsamen Gestalten des kleinen Ungeziefers bekant gemacht, und auch in den leblosen Geschöpfen viele Wunder der Natur geoffen-

offenbahret. Die dreyeckigten geschliffenen Gläser, oder so genannten Prismata vitrea trigona, haben uns die Farben erkennen gelehrt, und durch sie hat der Herr NEWTON zuerst entdeckt, daß die Strahlen des Lichts nicht alle von einerley Art sind, noch in den durchsichtigen Cörpern auf einerley Art gebrochen werden. Es würde nöthig seyn, ein gantzes Werck zu schreiben, wenn man alles erzehlen solte, was man durch Hülfe der geschliffenen Gläser in der Erkenntniß der Natur herausgebracht, und wolte ich wohl behaupten, daß einer der grösten Theile davon zu Grunde gehen würde, wenn man aus der Physic herausnehmen solte, was durch die geschliffenen Gläser ausgekundschaftet worden. Man darf sich aber nicht einbilden, als wenn nicht noch mehreres dadurch zuentdecken übrig wäre. Es finden hier noch diejenigen genug zuthun, welche die geschliffenen Gläser zu genauer Untersuchung der Natur gebrauchen wollen. Ich will zu der Bestetigung meiner Worte nur eines und das andere zum Exempel anführen. Es ist bey denen, welche den Himmel kennen, eine aus-

gemachte Sache, daß unsere Erde vierzehen mal so helle in dem Monde scheinet, als der Mond auf der Erde: welches ich auch in einem andern Orte b) unwiedersprechlich erwiesen habe. Allein zur Zeit begreifen wir noch nicht, was diese Klarheit des Erdlichtes dem Monde vor Vortheile bringet, und was seine Einwohner bey diesem Lichte verrichten können. Man könte es aber durch die großen Brenn-Gläser, welche der Herr von TSCHIRNHAVSEN durch sonderbahre Kunst verfertiget, auf folgende Art begreiflich machen. Man theile den Diameter oder die Breite des brenn-Glases in 500. gleiche Theile (welches leicht geschehen kann auf die Art und Weise, wie man einen verjüngten Maaß-Stab in der Geometrie einzutheilen pflegt) und ziehe eine gerade Linie auf einem weissen Papiere, und trage darauf 133. solcher Theile. Diese Länge theile man ferner in zween gleiche Theile, und beschreibe aus dem mittleren Puncte derselben mit ihrer Helfte einen Circul. Des Nachts, wenn heller Mondschein ist, halte

b) In Element. Astron. §. 819.

te man das brenn-Glas gegen den Mond, und lasse sein Licht durchfallen. Denn halte man darhinter das Papier, worauf der Circul beschrieben worden, und fahre damit so lange hin und her, bis das Licht, welches durch das brenn-Glas durchfällt, den Circul genau erfüllet: so hat man ein Licht, welches an Klarheit dem Erd-Lichte im Monde gleich ist. In dieses Licht nun kan man verschiedene Sachen bringen, und dadurch erfahren, was sich bey dem Erd-Lichte im Mond verrichten lässet. Nemlich das Erd-Licht verhält sich zu dem Mond-Lichte, wie die Fläche der Erde zu der Fläche des Monds, folglich wie der Circul, welcher mit dem Diameter der Erde beschrieben wird, zu dem Circul, dessen Diameter dem Diameter des Monds gleich ist. Nun verhält sich der Diameter der Erde zu dem Diameter des Monds, wie 500. zu 133. Derowegen verhält sich das Erd-Licht zu dem Mond-Lichte, wie der Circul des brenn-Glases zu dem Circul, der auf dem Papiere ist beschrieben worden. Weil demnach die Klarheit des Lichts, welches den Circul erfüllet, sich zu der

Klarheit deſſen, welches das brenn-Glas beſtrahlet, wie der Circul des Brenn-Glaſes zu dem Circul auf dem Papiere verhält, und das Licht auf dem Brenn-Glaſe das Mond-Licht iſt; ſo muß das Licht, welches den Circul auf dem Papiere erfüllet, die Klarheit des Erd-Lichtes haben. Ich gebe jetzt nicht acht auf die Strahlen, welche von dem brenn-Glaſe zurücke geworfen werden. Wenn man aber den Verſuch würcklich anſtellen wolte, ſo würde vielleicht nicht gantz undienlich ſeyn, wenn man ſeine Gedancken auch in etwas auf dieſen Abgang richtete, wofern er mercklich befunden würde: wozu beſondere Verſuche anzuſtellen wären. Auf gleiche Weiſe lieſſe ſich durch große hohl-Gläſer der Grad des Lichts und der Wärme finden, welchen die Sonnen-Strahlen in einem jeden Planeten haben. Denn die Kraft der Sonnen-Strahlen auf der Erde verhält ſich zu ihrer Kraft in einem von den obern Planeten, wie der Circul, deſſen Diameter der Weite des Planeten von der Sonne gleich iſt, zu dem Circul, deſſen Diameter der Weite der Erde von der

Son-

Sonne gleichet. Und durch solche Versuche würde man endlich dahin gelangen, daß man den Unterscheid der Cörper auf dem Erdboden und in den übrigen Planeten genauer bestimmen könte. Die geschliffenen Gläser haben über dieses in der Astroromie einen ungemeinen Nutzen, wenn man die Höhen und Weiten der Sterne, ingleichen ihre Verdeckungen und die Zusammenkünfte derer Planeten observiren will, so daß de la HIRE c) im Zweifel stehet, ob jemals zum observiren etwas nützlicheres und mit grösserem Fleisse ausgedacht worden, als die fern-Gläser, welche man bey den Astronomischen Quadranten anbringet. Was man allein dadurch gewonnen, daß man durch die fern-Gläser die Sterne und die Planeten am Tage neben der Sonne sehen, und ihre gerade Ascensionen und Declinationen zusammen auf einmal genau haben kan; werden diejenigen gar leicht begreifen, welchen bewust ist, wie viel daran gelegen, daß man dieses wisse, wenn man die Bewegungen der Planeten in

c) in Vsu Tabular. Astron. p. 59.

in Ordnung bringen will, und wie schwehr es vorhin gefallen, die gerade Ascension eines Sterns, sonderlich der Planeten, genau zufinden. Gewiß, dieses hat das gröste mit beygetragen, daß der Herr de la HIRE ins Werck richten können, was TYCHO de BRAHE für unmöglich gehalten: ich will sagen, daß er aus den bloßen observationibus Tafeln der himmlischen Bewegungen verfertiget. Die Geographie hat nicht weniger Nutzen von den fern-Gläsern als die Astronomie, und könte noch mehreren davon haben, wenn man sich nur desselben wolte theilhaftig machen. Denn durch Hülfe der fern-Gläser kan man anfangs die Declinationen der Sterne und der Sonne genau haben an einem Orte, wo die Pol-Höhe genau erforschet worden, und nach diesem an allen Orten, wo man hin reiset, mit einem mäßigen Quadranten, wobey ein fern-Glaß geschickt angebracht worden, die Mittags-Höhen sehr richtig nehmen, und daraus die Pol-Höhe auch daselbst ohne Fehler bestimmen, das ist, die Breite der Oerter auf das richtigste anzeigen. Eben durch die Fern-Gläser

lassen

lassen sich nicht allein die Mond- und Sonnen-Finsternissen viel besser als vorhin, sondern auch die Finsternissen der Jupiters-Monden, die sich gar oft ereignen, observiren: wodurch man die Länge der Oerter ausmachen kan. Hat man nun bloß die Länge der Haupt-Oerter in einem Lande auf solche Art gefunden; so wird das fern-Glas wiederum die sichersten Dienste thun, wenn man die Angulos Positionum der übrigen Oerter messen soll. Mehr braucht man nicht zu wissen, wenn man die Oerter auf die Land-Charten verzeichnen will. Die Land-Charten aber sind das vornehmste in der Geographie: und also ist Sonnenklar, daß die fern-Gläser zu der Vollkommenheit der Geographie ein großes beytragen können. Was man in Franckreich in großen und weiten Wasser-Leitungen zuwege gebracht, als durch PICARDS, ROEMERS, HVYGENS und de la HIRE Fleiß die fern-Gläser bey den Wasserwagen gebraucht worden, kan man aus PICARDS davon herausgegebenem

Buche

Buche d) zur Gnüge ersehen. Ich muß hier noch von einem besondern Nutzen der geschliffenen Gläser reden, worzu an vielleicht wenige gedencken mögten. Sie können nemlich zu besonderen Erfahrungen dienen, wodurch in vielen dunckelen Sachen der Metaphysic absonderlich in der Erkenntniß unserer Seele, ein großes Licht gegeben wird. Ich übergehe mit Stillschweigen, was zu Erleuterung des dunckelen Begriffes von dem stetigen sowohl in dem Raume, als in der Zeit nützliches mit den Vergrösserungs- und Verkleinerungs-Gläsern könte vorgenommen werden: ich verlange auch nicht zu reden von dem, was uns die geschliffenen Gläser von der Beschaffenheit der Sinnen zuerkennen geben: sondern begnüge mich, nur dieses einige als ein Exempel anzuführen. Es ist in einem andern Orte e) von mir gezeigt worden, daß unsere Empfindungen und Begriffe der Sachen entweder klar, oder dunckel, und die klaren entweder deutlich oder

d) Traité du nivellement.
e) in Gedancken von dem Verstande. c. 1.

oder undeutlich sind. Wolte man nun die Vergrösserungs-Gläser brauchen, undeutliche deutlich zu machen, und denn auf Verkleinerungs-Gläser dencken, wodurch man deutliches undeutlich machen könte (wozu die hohl-Gläser dienen würden); so zweifele ich nicht, man würde auf vieles verfallen, so uns künftig dienen könte, zu errahten, was in dem undeutlichen deutliches verborgen läge, auch wenn wir entweder kein Vergrösserungs-Glas haben, oder die Vergrösserungs-Gläser nichts mehr aus einander setzen können, was noch ferner in einander gewickelt zu finden. Und solte meines Erachtens hierdurch endlich die beste Uberführung entstehen, daß unsere Begriffe der cörperlichen Dinge nichts als Figuren und Bewegungen vorstellen und der Sache, die sie vorstellen, vollkommen ähnlich sind. Es ist aber wohl zu mercken, daß, wenn wir des gepriesenen Nutzens theilhaftig werden wollen, die geschliffenen Gläser ihre gehörige Vollkommenheit haben müssen: denn sonst können sie die Sachen verstellen, oder auch nicht recht entdecken, und dadurch mehr zu Irrthum und Einbildun-

gen, als zur lautern Wahrheit leiten
Derowegen ist es kein Wunder, daß Leut
von hohem Verstande, als HEVE
LIVS und HVGENIVS, sich selb
mit Gläser-Schleifen bemühet, und d
Tiefsinnigsten von der Welt (worunte
ich billich den HVGENIVM rechne,) au
die Erkenntniß der Eigenschaften, welch
die geschliffenen Gläser haben, alle Kräf
ihres Verstandes gewendet. Aus ebe
dieser Ursache hat der Herr Profess
HERTEL eine rühmliche Arbeit ver
richtet, daß er die Kunst des Glasschli
fens und aus den geschliffenen Gläsern a
lerhand nützliche Instrumente zusamm
zusetzen, so deutlich beschrieben, und d
Kunst-Griffe, welche ihn die Erfahrun
gelehret, und woraus andere neidische un
gewinnsüchtige Leute grosse Geheimnis
machen würden, mit solcher Aufrichti
keit zum gemeinen Nutzen geoffenbahre
Und ist man ihm um so vielmehr Dan
schuldig, weil wir bisher, sonderlich in un
serer Teutschen Sprache, kein Buch g
habt, worinnen diese edle Kunst so au
führlich und aufrichtig wäre beschrieb
worden. Ich zweiffele nicht, daß die

kl

kleine Schrift großen Nutzen haben werde, sowohl bey denen, welche sich im Glasschleifen zu üben gesonnen, als allen andern, welche eine Nachricht von den geschliffenen Gläsern und den Instrumenten, welche daraus verfertiget werden, haben wollen. Da nun die letztere einem jeden Gelehrten anständig ist; so lebe ich der gewissen Zuversicht, der Herr Auctor werde sich durch diese Schrift gar viele verbinden. Ich wünsche also nur, daß er dessen durch untrügliche Proben bald möge versichert werden: denn ich bin gewiß, es werde ihn dieses antreiben, die von GOtt ihm verliehenen Kräfte ins künftige noch weiter zum gemeinen Besten anzuwenden. Der Muth ist unter der grösten Bemühung unverdrossen, wenn die Begierde, anderen zu dienen erkannt wird. Halle, den 9ten Mart. 1716.

ge Nobleſſe mit deſto beſſerm Succeß und Effect zu unterweiſen, und damit im Wercke ſelbſt zeigen zukönnen, wie weit ſich mein von GOtt verliehenes Talent erſtrecke. Wie denn ich auch ſolches allbereits bey mir anbefohlener Anordnung des Academiſchen Baues in Architectura Civili würcklich gethan habe, und in Militari und Mechanica thun würde, wann mir darzu nach denen nunmehro an höherm Orte eingeſendeten Speciminibus, Gelegenheit gegeben werden ſolte. Nichts deſto minder aber habe ich darneben demnoch immer vor mir ſelbſt in dem hochzuachtenden Studio Optico eine ſonderbahre Beluſtigung gefunden, wann ſowohl unterſchiedener berühmten Auctorum Wercke bey neben-Stunden geleſen, als auch eines und das andere ſelbſt experimentirt und zuſammengeſetzt, vermittelſt welchem man die Wunder GOttes an denen ſichtbahren Geſchöpfen, über, neben und unter uns zu gröſſerer Erkenntniß ſeiner Allweißheit, Allmacht und Gütigkeit gegen uns armen Menſchen genauer als andere, die dergleichen vorzunehmen nicht Gelegenheit haben, betrachten, erbaulich erwegen und den feſten Schluß daraus machen kan: daß, da uns GOtt in natürlichen Sachen, ſo vielerley und ſonderbahre Mittel zu ſeiner Betrachtung und Erkenntniß, wie auch zu unſerer Gemüths-Vergnügung, wenn wir ſie ſuchen, willig an die Hand giebet, er es noch vielmehr in Geiſtlichen zu unſerer Seelen-Heyl thun wolle, wann wir ſie anders zu ergreifen begehren. Dannenhero ich auch den Entſchluß gefaſſet

fasset habe, gegenwärtigen Tractat, worinnen allein die zum dritten Theile der gesamten Optica, nemlich zu der Wissenschaft von dem gebrochenen Sehe-Strahl gehörige Ausübungen kürtzlich und deutlich, samt einigen neuen Machinen enthalten seyn, so wie sie mehrentheils nach denen, so selbst zu meinem plaisir ausgearbeitet habe und besitze, gezeichnet und beschrieben habe, denenjenigen Liebhabern dieses Studii, welche ihnen gern einen Vorraht aus der Optica zu ermeldeten Endzwecke selbsten verfertigen, oder angeben, aber dennoch keine kostbahre Bücher anschaffen wolten, noch anderer Sprache kundig wären, nach Anleitung des Tituls und folgenden Innhalt-Registers, im Teutschen zum Drucke befördern, und zum weiterm Nachsinnen Anlaß zugeben. Der Geneigte Leser wird diese wohlgemeinte Intention, wie sichs geziemet, im Besten vermercken, und durch seine darüber bezeigte Gefälligkeit mich zu mehrerer Ausfertigung nützlicher Meditationum animiren.

Inhalts-Register

desjenigen,

Was in diesem Tractatu Optico abgeha
delt worden.

Eingang

der erste Theil

handel von der Zubereitung derer Optischen Gl
ser, in specie aber

Das erste Capitel.

Von dem Werckzeuge, welches zum Gla
Schleifen vonnöthen ist, und zwar

§. 1. von der Machine. Pag
§. 2. von denen Schalen oder Schüssel
p

Das andere Capitel.

Von der Materie, woraus, und womit gl
schliffen wird.

§. 1. von Erwehlung guten Glases. p. 1
§. 2. von Erwehlung des Sandes zum
Schleifen und Trippels oder Zinn
Asche zum poliren. p. 1

Das dritte Capitel.

Von der Zubereitung der Sphärischen
Gläser.

§. 1. von der Figur dieser Gläser, und wi
solche dem Glase beyzubringen. p. 1
§. 2. von der Lävigatur. p. 2
§. 3. von der Politur. p. 2

Das vierdte Capitel.

Von Zubereitung der Gläser besondere
Flächen.

§. 1

§. 1. von denen paraboliſchen, hyperboliſchen und elliptiſchen Gläſern. p. 28
§. 2. von denen Conis. p. 33
§. 3. von dem Priſmate Annulari. p. 36

Das fünfte Capitel.

Von Zubereitung der Gläſer mit ebenen Flächen.
§. 1. vom gemeinem Priſmate. p. 40
§. 2. von denen Polyhedris. p. 44

Der andere Theil.

handelt

Von der Zuſammenſetzung der optiſchen Machinen.

Das erſte Capitel.

Von denen brenn-Gläſern.
§. 1. von deren Anrichtung. p. 50
§. 2. von ihrem Effect oder Würckung. p. 53

Das zweyte Capitel.

Von denen Augen-Gläſern.
§. 1. von deren Unterſcheide insgemein. p. 56
§. 2. von denen convexen und ihrem Nutzen. p. 56
§. 3. von denen concaven und ihrem Nutzen. p. 59
§. 4. von der Unterſuchung, was vor Sphäricität ſie nach Beſchaffenheit eines jeden Auges haben ſollen. p. 61

Das dritte Capitel.

Von denen Vergröſſerungs-Gläſern oder Microſcopiis.

§. 1. von deren Unterscheide.
§. 2. von denen einfachen oder simplen in verschiedene Machinen versetzt. p. 36
§. 3. von dergleichen, so besondere Würckung haben. p. 70
§. 4. von denen zusammengesetzten oder Compositis. p. 75

Das vierdte Capitel.

Von denen Perspectiven, Tubis oder ferm Gläsern.
§. 1. von deren Unterscheide. p. 80
§. 2. von denen Gemeinen oder Holländischen. p. 8
§. 3. von denen Tubis Astronomicis mit 2 convex-Gläsern. p. 8
§. 4. von denen mit 4. Convex-Gläsern. p. 9
§. 5. vom Stativ oder Gestelle, die langen Tubos darauf zu legen, und bequem zu dirigiren. p. 9
§. 6. von der Ursache, warum man zu denen Astronomischen Observationibus die Tubos mit 2. Gläsern vor andern erwehlet. p. 9
§. 7. vom Helioscopio. p. 9
§. 8. vom Binoculo. p. 9
§. 9. vom Polemoscopio. p. 9
§. 10. von einem Tubo Curioso. p. 10

Das fünfte Capitel.

Von der Camera obscura.

§.

§. 1. was sie sey. p. 102
§. 2. von einer gantz simplen Art. p. 102
§. 3. von einer bessern, die aber von ihrem Orte nicht kan gebracht werden. p. 104
§. 4. von denen beweglichen oder Portatilibus. p. 106
§. 5. von dem Oculo Artificiali oder einem Modell eines Auges. p. 112

Das sechste Capitel.

Von der Lucerna Magica.
§. 1. warum dieselbe allhier beschrieben wird. p. 115
§. 2. wie sie beschaffen. p. 116.
§. 3. von derselben eigentlichen Structur. p. 118
§. 4. von der Zubereitung derer Bilder, so darzu gehören. p. 121

Das siebende Capitel.

Von der Vorstellung derer Figuren durch Polyhedra, oder viel-eckigte Gläser.
§. 1. von der Beschaffenheit dieser Vorstellung. p. 123
§. 2. von Zurichtung des hierzugehörigen Gestelles. p. 125
§. 3. Von Austheilung der Figur des Polyhedri auf der Tafel, worinn das künstliche Gemählde gezeichnet werden

den soll, nach der Form des Glases
p. 12
§. 4. von Verfertigung des natürliche
Plans zum Bilde in gehöriger Grö
nach dem künstlichen Plan, so wie di
ser durch das Glas gesehen worde
um das Bild darauf zuzeichnen, un
davon in den künstlichen abzutrage
p. 13
Beschluß. p. 13

Im Anhange
ist enthalten

1. Des Auctoris Invention eines beso
dern zu allgemeinem Gebrauche eing
richteten Microscopii Compositi. p. 13
2. Des Herrn Marschalls neues Engl
sches Microscopium, hauptsächlich zu
Betrachtung der Circulation des G
blüths in einem Fische dienlich. p. 15

Anweisung wie man die Optischen Gläser schleiffen und daraus mancherley nützliche und zur Vergnügung dienende Instrumenta zusammen setzen solle.

Eingang.

Auf daß bald der Anfang dieses gegenwärtigen Tractats, was in selbigem enthalten sey, kürtzlich anzeige, muß ich nothwendig zum voraus melden, daß meine Absicht hierinn nicht ist, die gantze Wissenschaft der Sehe-Kunst, nach ihren Grund-Regeln vorzustellen, als welche in denen Büchern anderer berühmten Mathematicorum (sonderlich in dem nutzbahren und herrlichen Wercke der Elementorum Matheseos universæ des Herrn Hof-Raths Christiani Wolffii, weit berühmten Profes. Mathem. zu Halle, und zwar in

dem letzten Tomo) zur Gnüge und deutlich, so weit in diesem Stücke der Menschliche Verstand mit Nachsinnen die Natur bißhero erforschen können, beschrieben worden. Auch bin alhier nicht Willens, diejenigen Experimenta, die nach dem Fundament des geraden und gebeugten Sehe-Strahls gemacht werden, anzuführen. Sondern meine Intention ist, nur die zum dritten Theil der Optischen Wissenschaft, nemlich der Dioptrica gehörige Praxes kürtzlich, doch meistens nach eigener Erfahrung, accurat und deutlich zu beschreiben, wie man nemlich der durchscheinenden Materie des Glases mancherley aus Geometrischen Gründe hergenommene Flächen künstlich beybringen und vermittelst solcher die Strahlen, so von einem jeden Objecto, es habe sein eigen oder von andern entlehntes Licht, allenthalben ausgestreuet werden, auffangen und auf gewisse Art brechen könne, sehr vielerley curieuse Würckungen und Erscheinungen, die uns in der Wissenschaft von natürlichen Dingen erbauen und erfahrener machen, den Unwissenden aber sehr fremde und öfters als übernatürlich vorkommen hervorzubringen. Die Anweisung selbsten kan am füglichsten auf folgende Weise geschehen, daß erstlich die sicherste und gewisseste Art gute Gläser zu bereiten, und so dann, wie man mit denen zubereiteten Gläsern die vortreflichsten Experimenta zur gröSten Gemüths-Vergnügung und Nutzen im Werck richten solle, gezeiget werde.

Der erste Theil
Von der Zubereitung der Optischen Gläser.

Das erste Capitel.
Von denen Machinen, so zum Glaßschleiffen von nöthen sind.

§. I.

Daß diejenigen, welche die Optischen Gläser vermittelst einer darzu eingerichteten Machine oder so genannten Schleif-Mühle verfertigen, vor andern, die solche aus blosser Hand in einer nach dem Circul-Schnitt verfertigten Schüssel abreiben, einen ungemeinen Vortheil in Erspahrung der Zeit und Mühe gewinnen, ist ausser Zweiffel. Angesehen man durch die schnelle Bewegung, so mit gedachter Machine zu wege gebracht wird, eher vier Gläser mit eben der Accurateſſe zu gehöriger Figur bringen kan, als ein anderer durch blosses Reiben mit der Hand eines bereiten wird. Weßwegen denn hauptsächlich von nöthen, daß ein Liebhaber dieser höchst lustigen und nützlichen Arbeit sich zuvörderst damit versehe. Nun haben zwar *Joh. Zahn in Oc. Teledioptr.* und *Trabetus in Nerv. Opt.* auch andere mehr in ihren Schriften unterschiedene Schemata von solchen Machinen vorgestellet, die auch, wann man sie ins

Werck richten solte, wohl das ihrige præstiren dürf
ten: Allein, weil solche Wercke theils alzuseh
componiret, und kostbar heraus kommen, man auc
besorgen müste, es möchten selbige ihren Koste
gemäß nicht lange genug dauren, so sind viele, d
doch einige Liebe zu diesem Studio bey sich befu
den, abgeschrecket worden, solcher Projecten sich
bedienen, und ihnen ein Werckzeug darnach m
chen zu lassen, sie haben aber an dere
stat ihnen eine andere viel simpele
Machine zugeleget, die wenigere Kost
verursachet, und dennoch nach Propo
tion derselben gar lange dauret. W
denn auch ich derselben seithero, nac
dem sie in den vornehmsten Stücken,
viel möglich gewesen, verbessert, und
viel algemeinern Gebrauche mit einigen Erfindu
gen eingerichtet, mich bedienet und vor gut befu
den habe, auch jetzo aufgemeldter Art zur Unter
chung communiciren will. Diese n
Tab I. wird Tab. I. Fig. I. in ihrer wahren G
Fig. I. stalt und Grösse nach darunter lieg
den verjüngten Maaß-Stab von 2. F
Rheinl. deutlich vorgestellet, so daß bey genau
Betrachtung, ein jeder deren Structur leichtl
kan ersehen und nachmachen lassen. Jedoch will,
Sache noch deutlicher zu machen, nachfolgend
darvon anzeigen, daß der untere Balcken (a. b.) u
ter dem Rade (d. e. b.) biß über die axin (c) d
Rades hinaus müsse verlängert, und in Form ein
Gabel ausgeschnitten, auch inwendig mit einan
er

Beschreibung der Machine zum Glaßschleiffen mit ihren zugehörigen Stücken.

entgegen stehenden Nuten ausgehölet werden. Besiehe Fig. 1. num. 1. In diesem Ausschnitt und Nuten wird ein ander Stuck Holtz, welches man den Lauffer nennen kan, gefüget, in dessen Mitte oberwärts eine eyserne Axe, um welcher das Rad (d. e. b.) umgetrieben wird, an der Seite aber eine Schraube, die Ziehe-Schnur anzuspannen oder nachzulassen, befestiget ist. Hiernechst muß die Spindel, num. 2. über welche die Schleif-Schüsseln zustehen kommen, aus Meßing gegossen, aufs gleicheste abgedrehet, und oberwärts mit einer etwas breiten Scheibe (a. b.) aus deren Centro eine Schraube hervor raget, versehen seyn, auf welcher nachgehends unterschiedliche höltzerne Aufsätze oder Stöcke (c. d.) daran die Schüsseln fest angekittet werden, vermittelst einer eingelassenen zinnernen Schrauben-Mutter fest aufgeschraubet werden können. Die Rolle (e. f.) so in (g.) an der Spindel, appliciret wird, muß mit dem Rade Fig. 1. (c. d. b.) in gleicher Höhe zu stehen kommen, und unterwärts, damit sie nicht herunter fallen könne, mit der Schraub-Mutter (h.) verschlossen werden. Längerer Daure und leichterer Bewegung halber, ist sehr gut, wann so wohl das Loch des obern Balckens, durch welches der Theil (i.) der Spindel num. 2. gehet, als auch des untern Balckens (k.) ingleichen auch das größere Rad um seine Axin herum, mit Englischen Zinne ausgegossen ist, und die Spindel unterwärts zugespitzt, über ein horizontales stählernes Blech, in der inwendig erweiterten Pfanne mit eingegossen seyn soll, gestellet

wird. Der viereckte Kasten, in welchen di
Schüssel herum lauft, ist doppelt, und einer zu
dem Ende in den andern hinein gesetzet, dami
man den in währenden Schleiffen aus der Scha
le durch ihr schnelles herum lauffen herausgeworfe
nen Sand colligiren, und bey dem poliren des
Glases gar hinweg thun, auch den äusern zu bey
den Seiten an der Machine fest angeschraubten
Kasten rein und sauber behalten möge. Wen
sonsten das Glaß durch ein darzukommendes
Körngen Sand leichtlich Risse bekommen und wie
der verdorben werden kan. Dieser äusserste Kas
sten kan, wann die Spindel gesaubert und mit
Oel eingeschmieret werden soll, loßgeschraubet und
abgehoben werden. Das Instrument so num. 33
vorstellet, auch an der lincken Seite des Kastens
appliciret und in seinen Angeln zu beyden Seiten
beweglich ist, und einen, so genannte Quadran
ten, zu Verfertigung der vervielfältigenden und
Kegel-Formichten Gläser, recht mitten über die
Schüssel halten muß, soll zusammt dem Quadran
ten selbst an seinem Ort deutlicher erkläret wer
den.

§. II.

Wann itzt beschriebene Machine angeschaffet
worden, ist nöthig, daß man sich auch
Schalen oder Schüsseln. accurate Schalen oder Schüsseln, wor
rinnen die Gläser geschliffen werden
Materie darzu. zulege. Solche sind entweder (in
der Materie nach aus Bley, Zinn
Eysen, Kupfer, oder Meßing. Darunter die er
ste

sten 2. Gattungen wegen ihrer weichen Materie am wenigsten dauern, die folgende zu mühsam auszuarbeiten seyn und leicht durch das Rosten verderben können, die beyden letztern aber, hauptsächlich die Meßingene vor die besten zu halten: weil sie so wohl leichter und vollkommener zu machen, als auch sehr wohl dauern. Die Kupfernen können mit höltzernen Hammern getrieben, die Meßingen aber gegossen werden (2)

deren Figur.

der Figur nach sind solche gemeinig- lich entweder nach einem grossen oder kleinen Circul-Bogen, hohl oder conver, oder sie sind nach einer geraden Linie Plan zugerichtet. Wie jede gemeldter Sorten, sonderlich die aus Messing, als welche, weil sie gar starck können gemacht werden, die beständigsten, zuzubereiten sind, soll itzund angewiesen werden. Erstlich verfertiget man sich ein accurates Modell oder Lehre nach dem Circul-Schnitte, den die Schüssel bekommen soll, welches bey denjenigen die sehr tief werden, und nur etwa einige Zoll oder Fuß im Radio halten sollen, also geschehen kan: man nimt mit eines Hand- oder Stangen-Circuls Spitze Tab. II. Fig. I. num. 1. und 2. (A. B.) von einem Maaß-Stab so viel Zoll oder Fuß ab, als die Schüssel oder das Glaß so man darinnen schleiffen will, dem Radio nach, halten soll, und beschreibet mit derselben Oefnung auf einem meßingenen oder kupfernen Blech (C. D. E. F.) einen Bogen (B. G.)

Zubereitung der Schalen.

Tab. II. Fig. I.

schneidet nach diesem Bogen-Riß das Blech v
einander, und reibet beyde Stück mit Schmir
so lange an einander, biß alle Ungleichheiten,
auch keine Feile wegzunehmen vermag, abgerieb
und beyde Stück genau aneinander zu passen, d
beyden Stücke geben die verlangten Lehren, so wo
zu einer convex- als concav-Schüssel von d
erwehlten segmento. Zu denen sehr flachen Sch
seln aber verfertiget man ein sehr stumpffwinck
ges dreyeck num. 3. aus recht trockenen Holtze,
festiget an den stumpfen Winckel des dreyecks (
einen stählernen Stift, schlägt 2. Nägel (C. I
nach benöthigter Distantz auf einem Tische o
höltzernen Boden des Zimmers ein, appliciret i
ran das Dreyeck, und befestiget unter dem St
(E.) ein Blech (F. G.) schiebet endlich das Dr
eck an die Nägel hin und wieder, so wird der
gehrte Circul-Schnitt auf das Blech beschrieb
welches so dann zerschnitten, und, wie vor gem
det, mit Schmirgel zur Perfection gebracht wi
Nach dieser also verfertigten Lehre lässet man t
einem Zinngiesser aus Bley (denn Holtz verlieret
Form) ein Vorbild, oder wie sie es nennen, Patro
zu der zukünftigen Schale auf eine Seite co
cav oder hohl und auf der andern convex oder
haben $\frac{1}{4}$. Zoll dicke abdrehen, und nach solcher i
Schale selbst bey einem Rothgiesser aus Meßi
giessen. Welcher ja zusehen muß, daß im ausbre
nen der Form keine Asche noch Kohlen durch d
Einguß hinein fallen; dahero sehr gut, wenn
die Form im brennen unter sich drehet. Uberde
m

mag er auch gleich neben dem Einguß zu oberst noch ein ander kleineres Loch machen, damit dem einfliessenden Metalle die Luft weichen und die Schüssel reine fallen könne, und nicht hohl und löcherich werde. Diese so sie wohl gegossen, und nicht eines alzu grossen Segmenti ist, kan nachgehends in- und auswendig, auf einer Drehe-Banck, wie sie die Zinngiesser haben, und Fig. 2. vorgestellet ist, aufs fleissigste und beste nach denen blechenen Moduln abgedrehet werden. Weil aber die Arbeit aus freyer Hand geschiehet, und auf beyden Seiten einige Ungleichheiten übrig bleiben, müssen solche letzlich mit einem etwas harten Sand-Steine und Wasser abgerieben werden, biß die Schüssel zur Vollkommenheit gelanget. Wann aber dieselbe von gar flachen Bogen ist, belohnet sich wohl der Mühe, daß man nach des vortreflichen Herrn *Hugenii* Anweisung, die er im *Commentario de Vitris formandis* giebt, solche ausarbeite. Welches ebenfalls, mit der Fig. 2. angezeigten Machine geschehen kan. Die Ausarbeitung aber bestehet darinn: man muß, wann die Schüssel Fig. 3. im Profil oder Durchschnitt vorgestellet, (A. B.) an der Spindel (D. E.) vermittelst des hinterwärts angeschmoltzenen Zinnes (C.) centraliter appliciret, daß sie gar nicht wancke, vorwarts

Von kleinen Circul-Bogen.

Fig. 2.

Von grossen oder flachen Circul-Bogen.

Fig. 3.

gegen die Cavität derselben einen Modul gleich
Aushöhlung (F. G.) so doch, daß die Aushölu
von der Schale abwärts und mit derselben Par
lel zustehen komme, auf den Bock (X.) der M
chine Fig. 2. an ein gerades und unbeweglich
Bretgen feste stellen. Nach diesem wird ein a
derer Modul (H.I.) so nach vorigem Circul-Schn
convex gearbeitet und in den ersteren (F.G.) pass
an ein ander beweglich Bretgen befestiget und
denselben ein Schneid-Eysen (K.) mit den
Schrauben (L. und M.) appliciret. Dieses Stü
(H. I. M.) wird mit dem ersten zusammen ges
tzet, solcher Gestallt, daß es an dem Modul (F. G
hin und wieder geführet werden könne: wie d
Figur gar deutlich vorstellet. Wodurch endli
die Schale (A. B.) zu ihrer Perfection komme
muß, und nicht zu besorgen ist, daß das Eyse
irgendwo zu weit einschneiden werde, weil es m
seiner Schärfe derselben nach vorgeschriebenen Bi
gen in allen Puncten der Fläche gleich nahe komm
Eben dieses kan auch bey denen convex-Schü
seln geschehen, wie ein jeder leicht ermessen wird
Will man die Schale nachgehends noch etwa
accurater ausarbeiten, gieße man geschmoltzen Ble
drauf, thue Schmirgel auf die Schüssel und reib
solche mit dem Bleye, darinn sich der Schmirge
eindrucken wird, sauber aus, so wird sie vollkom
men schön werden. Was die Größe der Schüssel
betrift, kan der Diameter derselben ohngefehr z
mahl so groß genommen werden, als der Diamete
des Glases ist, so darinn geschliffen werden soll, wi
denn

denn auch *Bonannus* diese Proportion in seiner *Micrographia curiosa p. 33.* unter einem Rätzel recommendiret. Doch stehet auch dieses in eines jeden belieben, sie nach seinem Gefallen gröſser oder kleiner machen zu lassen. Der Quantität nach kan man sich begnügen, wann man $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2, 3, 4, 6, 8, 10. Zöllige und 1, $1\frac{1}{2}$, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 20, 24, 36. Füßige Schüsseln nebst einer vollkommenen geraden Plan-Scheibe, und zum Abrunden der Gläser einen hohlen meßingenen oder kupfernen Conum zur Hand hat. wie viel der Schalen von nöthen.

Das 2te Capitel
Von der Materie, woraus und womit geschliffen wird.

§. I.

In Betrachtung daß die Arbeit des Glaßschleiffens ziemlich mühsam, und wenn die Materie des Glases, welches man geschliffen hat, nicht tauglich ist, alle Mühe vergeblich angewendet worden, und die Vergnügung dahin fället, muß man vor allen Dingen sich des besten und reinesten Glases befleißigen, und sich vor solchem wohl hüten, so Würbel, Streiffen, Nebel, Steingen und Blasen hat, oder allzu dunckel an der Farbe ist. Denn Von der Materie des Glases. Untaugliche zu Optischen Gläsern.

die

die Wirbel und Streiffen confundiren die dadurch fallenden Radios, Nebel Blasen und Steingen, ingleichen allzu starcke Farbe halten sie zurücke und schwächen sie. Die letztern Mängel fallen bald ins Gesicht, die erstern aber so fast die schädlichsten, zeigen sich wann das Glaß gegen ein Licht oder Fenster gehalten und genau betrachtet wird, sonderlich so es vorhero schon auf einer Seite plan geschliffen, und etwas poliret ist. Einige pflegen dasjenige zu erwehlen, so etwas bläulich und grünlich erscheinet, wann es auf was weisses geleget wird. Wie denn ich selbst auch bemercket habe, daß solches die besten Dienste thue, hauptsächlich in Tubis opticis. Denn das gantz weiße und Crystallen gleichende Glaß, verursachet wegen des alzuvielen Lichtes, so dadurch fallen kan, blaue und gelbe Farben, welche das Objectum verdunckeln. Eine etwas gefärbte Materie aber, weil darinn einige dunckele Theilgen mit enthalten seyn, moderiret das überflüßige Licht, und hält dasjenige, so Farben causiren könte, zurück. Uberdiß pflegt das gantz weiße Glaß auch viel eher von der Lufft anzulauffen, als das andere, und wird öfters, weil es sehr weich ist, gar dunckel und fast wie mit einer Haut überzogen. Jedennoch kan man sich dessen in denen übrigen Machinis Opticis, als nemlich der Laterna Magica, Camera obscura &c. noch wohl eher bedienen, und denen gefärbten Gläsern vorziehen, indem es die dadurch fallenden Strahlen des

Mängel zu erfahren.

Gutes Glaß.

Objectes

Objects im geringsten nicht färbet noch verändert. Wer sich dannenhero mit gutem und tüchtigem Glase versehen will, kan zu denen gantz flachen und dünnen Gläsern, die Stücke von denen saubersten zerbrochenen Venetianischen Spiegeln erwehlen, da er um so viel eher, massen solche schon zu beyden Seiten plan geschliffen, ob einige Fehler darinnen verborgen seyn, wird ersehen können. Zu denen dickeren, und grossen Gläsern aber, die, wann sie von vorerzehlten Fehlern befreyet seyn sollen, weder gegossen noch geblasen werden müssen, kan man eine Fig. 4. vorgestellte Zange (A. B.) mit genugsahmen langen Handgriffen machen lassen, an welcher forne bey (B) unterschiedene nach Figur der Gläser eingerichtete Schöpf-Gefässe, dergleichen (C. D. E. F.) sind, nach und nach, wie es die Figur des Glases, es sey ein Brenn-Glaß, Objectiv oder Ocular, erfodert, können aufgestecket werden. Wann man diese Zange zur Hand und ein beliebiges paar Schöpf-Gefässe darauf gestecket hat, lässet man darmit, wann das Glaß 3. oder mehr Tage geschmoltzen, und recht reine worden ist, in den Haffen und Materie des Glases hineinfahren, zusammen drucken und alsbald zur Auskühlung in den Kühl-Ofen bringen, so wird man gewiß ein rein sauber stücke Glaß bekommen, welches sich auch bey nahe schon in die Schale, darinn es geschliffen werden soll, massen es

Mittel, sehr dicke Gläser gut zu bekommen.

Fig. 4.

in

in der Form derselben Figur bekommen, schicke und weniger Arbeit machen wird.

§. II.

Materie womit die Optischen Gläser geschliffen werden.

Die Materie, vermittelst welcher die Gläser geschliffen und polirt werden, ist zweyerley, Sand und Trippel (Terra di Tripoli). Was der Sand betrift, muß man zweyerley Sorten haben, eine zum grob und die andere zum klar schleiffen. d. i. Wenn das Glaß aus einer unförmlichen Gestalt zu der gehörigen Figur soll gebracht werden, nimt man einen nicht alzugroben dennoch harten Perl-Sand, siebet denselben, damit der Kieß davon komme, durch ein Haar-Sieb, und feuchtet ihn mit Wasser an. Zum Klahrschleiffen oder Lävigiren gebraucht man gemeiniglich den rothen Uhr-Sand. Besser aber ist es daß man den durch Glaß Schleiffen zermalmeten Sand aus dem innern Kasten der Schleif-Mühle nehme, solchen in ein rein Gefäß thue, Wasser darauf giesse, dieses beydes mit einem Stäblein wohl untereinander rühre und etwa eine halbe Minute stehen lasse, biß das gröbeste alles zu Boden gefallen, nachgehends das Wasser, mit denen annoch darin schwimmenden kleinen particulis des Sandes in ein ander sauber Geschirr abgiesse, solches hinwiederum, ohngefehr eine vierthel Stunde stehen lasse, so wird sich auf dem Boden des Gefässes ein klahrer und ganz subtiler Sand setzen, der zum klahr schleiffen gar

Zum klahrschleiffen oder Lävigiren.

dien

dienlich ist. Endlich giesset man das annoch gantz trübe Wasser in ein drittes Gefaß ab, und läst es mehr als einen Tag stehen, biß daß es wieder beginnt klahr zu werden, so bekommt man einen noch viel zärtern, den man letztlich, ehe man poliren will, brauchen kan. Den Uhr-Sand kan man brauchen, denen Gläsern eine gute und saubere Rundung damit zu geben, zur völligen Lævigatur aber halte ihn vor noch alzurauch, doch könte wohl der Anfang damit gemacht, und alsdenn der erstere geschwemmte Sand nach ihm gebrauchet werden. Jedoch kan man ihm eine noch viel bessere Art des Sandes zum klahr-schleiffen und lävigiren zubereiten: man läst nehmlich eine Quantität Feuer-Steine in einem Mörser zu Mehl-Pulver zerstossen, und durch ein Haar-Sieb sieben, dieses Sandes thut man etwas in einen irdenen Topf oder ander Gefässe, daß es beynahe halb voll werde, giesset alsdenn das Gefäß fast voll reines Wassers, rühret es fleißig um, schäumet es ab, und läst es etwa 6. Minuten stehen, giest dann das trübe ab in ein ander rein Gefäß, so wird sich der allerklähreste Sand zum levigiren auf dem Boden des Gefässes setzen. Auf die vorige Materie gießet man wieder rein Wasser, so, wann es wohl umgerühret worden, in Zeit 3. oder 4. Minuten wiederum, daß es sich setzen könne, in ein ander Gefäß abgegossen wird. Endlich wird noch einmahl Wasser auf die obige Materie gegossen, so nur, nachdem es umgerühret worden,

Sehr guter Sand zum lävigiren, wie er zu machen.

biß

biß zum Abgieſſen 2. Minuten oder noch wenige
ſtehen darf. So erhält man dreyerley Sorte
des ſubtilſten und dennoch ſchärfſten Sande
welcher vortrefliche Dienſte thut. Z
Zur Politur, der Politur auf der Machine gehöre
Trippel, nun der Trippel, welcher, wann er nicht
ſandigt noch weich iſt, ſo daß er von
einander fällt, ſondern feſter als Kreyde zuſammee
hält, und ſich mit einem Meſſer ſubtil ſchaben läſſe
das beſte Mittel zum Poliren abgiebet, und a
len andern Dingen, als da ſind die gemein
Zinn-Aſche, caput mortuum &c. weil ſolche vi
raucher ſind, und das Glaß zu ſcharf angreiffen
auch zu keiner ſo gar accuraten und gleichen Flä
che bringen können, vorgezogen werden kan, ſon
derlich bey Gläſern, da es hauptſächlich auf d
Vollkommenheit derer Flächen ankommt, als nem
lich bey Tubis und Microſcopiis
Zinn-Aſche. Wiewohl, wenn man ſich eine quan
tität des feineſten Berg- oder Engli
ſchen Zinnes bey einem Zinngieſer zu Spähne
drehen, ſolches in ein irden Gefäß mit einem De
ckel wohl verſchloſſen, im Töpfer-Ofen brenne
läſt, doch daß ſie nicht zu ſehr brenne, und rot
werde, und nachgehends ſchwemmet, bekomm
man eine Materie zur Politur ohne Machine, di
faſt den Trippel übertrift.

Das 3te Capitel.

Wie man die sphärischen Gläser zurichten soll.

§. I.

Hat man sich in allen Stücken mit bißhero beschriebenen versehen, und ein Glaß, so Kugelförmichte Flächen, denn von andern soll in nachfolgenden Meldung geschehen, bekommen soll, zu Arbeiten vorgenommen: so zeichnet man die Figur, so man machen will, es sey solches gleich ein convexo-convexum von einerley oder unterschiedener Circul-Oefnung, oder convexo-planum, wie Tab. 1. Fig. 2. n. 1. oder ein concavo-concavum, concavo-planum, wie n. 2. oder endlich convexo concavum wie n. 3. andeutet, nach der Dicke und Breite des Glases auf Papier. Die erste Art Gläser samlet die Licht-Strahlen in einen gewissen Punct, den man den Focum des Glases nennet, zusammen, die andere Gattung aber breitet sie aus einander, die letztere aber kan solche so wohl, nachdem entweder die Convexität oder Concavität schärfer, colligiren als zerstreuen.) Wenn solches geschehen, nimmt man mit einem Taster-Circul von gezeichneter Figur, so wohl die Dicke als Breite ab, und suchet unter dem angeschaften Vorrath des Glases ein Stück aus, welches von gedachter

Wie man ein geschicktes Stück Glaß zu den vorhabenden Linsen-Glase zur Hand suchen solle.

Tab. 1. Fig. 2.

Wie es zu erforderter Grösse und ohngefähren Rundung zu bringen.

Dicke und Grösse ist. So es aber rechte Rundung nicht hätte, oder etw grösser wäre, schneidet man es mit nem Diamant in gehöriger Form, u bricht die übrigen Theile, vermittelst nes kleinen Hand-Schraube-Sto oder Zange herunter, biß es darzu gelanget. So da wird solches Glaß auf ein dergleichen Holtz, auf w ches sonst die Schüsseln angekittet werden, welch doch oberwärts etwas schmäler als das Glaß se sten seyn muß, gleich als eine Schüssel angekitt auf der Spindel angeschraubet, mit einem San Steine, der an der Seite angehalten und allezeit m Wasser angefeuchtet werden soll,

Wie es die völlige Rundung erlangen kan.

Umdrehung des Rades zur vollkomm nen Rundung gebracht, und endlich m einer ebenen kupfernen Platte und schüttung des Uhrsandes oder Schm gels, an solchem Rande glatt und kl gemacht; oder es wird sogleich in einem kupfern Cono mit Perl-Sande und Wasser zu beyden S ten rund geschliffen. Nach diesem schlägt man d Glaß mit einem höltzernen Hammer seitwärts hutsam herunter, oder löset es durch eine geli Wärme ab, und küttets mit einer Mixtur w schwartzem Pech, Colophonio und pulverisir Kreyde auf eine darzu präparirte h

Fig. 3.

tzerne Handhabe, (besiehe Fig. 3. Tab deren man viele unterschiedener Gr se zur Hand haben muß;) so d solche recht mitten auf das Glaß zu stehen komm

appliciret die zu diesem segmento circuli, welches erwehlet worden, eingerichtete Schüssel an der Machine, streuet vom erstbeschriebenen Perl-Sande mit Wasser vermischt auf die Schüssel, hält mit der lincken Hand, vermittelst des angekütteten Holtzes, das Glaß auf der Schüssel an, und beweget mit der rechten das Rad, welches jene unter dem aufgedruckten Glase gar schnell herumtreiben wird, wodurch endlich das Glaß zu gehöriger Figur gelangen kan. In währender Arbeit aber muß allezeit das Glaß von dem Centro der Schüssel gegen die Circumferenz, und so auch wieder zurück gegen dasselbige hinzugeführet, auch allezeit um sein eigen Centrum umgewendet werden, damit es eine vollkommene Sphäricität bekomme, und jene die Figur nicht verliere. Weil aber der aufgetragene Sand gar bald zermalmet, und durch die schnelle Bewegung herausgeworfen wird, so ist nöthig, daß man stets neuen auftrage, so lange, bis das Glaß allenthalben rauch abgeschliffen und zu der verlangten Form gebracht worden ist. Und eben also verfähret man, wenn die eine Seite rauch geschliffen, mit der andern.

Das Glaß grob zu schleiffen, und zu verlangter Figur zu bringen.

§. II.

Soll nun ferner solch rauchgeschliffenes und dunckelgemachtes Glaß, wiederum glatte und durchscheinende Flächen bekommen, und die verlangte Würkung nach seiner Art thun; so muß

Dasselbige klar zu schleiffen.

man hiernächst auf die Lævigatur bedacht sey
die auf folgende Weise geschiehet. Man th
solches angekittete Glaß von der Handhabe wi
der herunter, und befestiget darauf e
Fig. 4. metallenes Plätgen Fig. 4. (a. b.) so
der Mitten ein bis über die hall
Dicke eingebohrtes Loch hat, in (d.) vermittel
Application eines Circuls, also, daß das Loch rec
über das Centrum des Glases zustehen komm
Hierein setzet man einen stumpf-geschliffen
Stift, (c. d.) mit welchem man das Glaß in d
Schüssel hin und wieder führen kan, (bey den
gar grossen aber, als nehmlich Brenn- und g
kleinen als Microscopien-Gläsern behält m
die Handhabe) saubert die Schale oder Schüss
gantz rein von dem groben Sande, schüttet a
fänglich allezeit etwas von dem klaren geschwem
meten Sande mit Wasser genässet hinzu, un
arbeitet so lange, biß man, wann das Gl
schröge gegen das Licht oder unter ein Vergröss
rungs-Glaß gehalten wird, keine Gruben, we
che der grobe Sand verursachet hat, mehr e
blicken kan. Alsdann nimmt ma
Zu erkennen, wann es gnug lævigiret sey. von dem subtilesten Sand-Staub
und machet es damit so klar, da
wann es gesäubert gegen ein Fe
ster gehalten wird, man die Gla
Scheiben deutlich erkennen könne, so ist es zu
Politur fertig. Man muß aber das Glaß in wäh
renden Lævigiren in der Schüssel auf- und ab
führen, da es dann unter dem Stift durch de
schne

schnellen Lauf derselben auch um sein eigen Centrum mit umgetrieben werden wird.

§. III.

Die Politur recht gut und vollkommen zu erlangen, überziehet man dieselbige Schale, darauf das Glaß geschliffen, mit einem zarten Post-Pappier, welches mit aufgelösetem Gummy-Tragant angeleimet und allenthalben fest angedrucket wird, daß es nicht runtzelicht werde. Ist die Schale sehr concav, schneidet man etliche Sectores nach Erforderung aus dem Papier, daß es sich desto besser nach der Schale accommodire, und ohne Falten darein einleimen lasse. Ingleichen überziehet man auch das klahrgemachte Glaß auf der einen Seite mit etwas stärckern Papiere, läst beydes truckenen, und radiret nachgehends mit einem scharffen Messer alle die geringsten Knoten und Sandkörnlein, welche etwa im Papier stecken, oder unter demselben in dem Gummy verborgen sind, heraus, damit ja nichts übrig bleibe, welches dem Glase Schaden zufügen könne. Ob aber auch die überzogene Schale rein sey, kan man erfahren, wenn man mit eben dem Glase, so poliret werden soll, gantz gelinde und behutsam ohn einiges Aufdrucken darüber hinfähret, und kein Rauschen oder Knirschen, noch im Wege stehender Knoten mehr gewahr wird. So dann hebt man den inwendigen Kasten mit dem Sande hinweg, schraubet die überzogene Schale auf, schabet mit einem Messer

Vorbereitung zur Politur.

vom Trippel etwas auf dieselbe, und reibet es mit einem Finger aus einander, daß das ganze Pappier damit bedecket werde, und der Trippel fest anhänge. Alsdenn probiret man abermahl mit dem unter den Händen habenden Glase, ob mit der übrigen Seite an die erstere höltzerne Hand habe, daran es rauch geschliffen worden, gekühlet seyn muß, mit gar gelinder Hin- und Wiederziehung, ob auch mit dem Trippel nichts grobes und hartes darzu kommen sey, so man durch das Rauschen des Glases bald erfahren und hinwegthun kan, und hebt an zu poliren

Politur selbst, wie sie geschiehet.

eben auf solche Art, wie daß Glas geschliffen ist, ausser, daß man es nicht auf und abwärts führen muß wie vorhero im schleiffen geschehen: Sondern es wird allezeit ausser dem Centro der Schüssel auf einer Stelle unbeweglich gehalten, und die Schale oder Schüssel herum getrieben. Immittelst aber werden die Umgänge des Rades gezehlet. Wann deren 50, 25, oder 15, nachdem das Glas gröſſer oder kleiner ist, vorbey seyn, wendet man das Glaß allezeit ein wenig um sein eigen Centrum unter der Hand herum, damit es nicht ungleich poliret und die Figur desselben verdorben werde. Dieses geschiehet so lange, biß, wann man das Glaß gantz schröge gegen ein Fenster oder helles Licht hält, oder auch durch

Zu untersuchen, ob gnug polirt.

ein Microscopium examiniret, kein Nebel, noch die mindesten Grüblgen weder in der Mitte noch an

Ran

Rande erscheinen. So dann wird es klar genug seyn. Die Probe aber, ob es recht sphärisch geschliffen, ist diese, daß man, wann es gegen ein Fenster gehalten wird, dasselbe ein wenig in der Hand wende, und genau acht gebe, ob die darauf erscheinenden Fenster-Scheiben, welche im Wenden auf- und abwärts gehen, so wohl in der Mitte, als an dem Rande des Glases einerley Grösse und Figur behalten. Verschieben sich aber solche, und ziehen sich zusammen, wird das Glaß gewiß nichts taugen, und muß von neuem geschliffen werden. So viel nun könte genug seyn von Zubereitung der runden Gläser, und habe ich mich bißhero noch keiner andern Art bedienen mögen; ohnerachtet einige der Meynung seyn, daß die sehr flachen objectiv-Gläser auf einer Machine so gedrehet wird, zur gehörigen Güte nicht könten gebracht werden: weil sie wie vorgegeben wird, im poliren am Rande mehr, als in der Mitte angegriffen werden sollen. Welches doch falsch ist, wie denn solches auch der berühmte Herr C. L. Sturm in seiner *Matheſi compend. P. IV. p. 124. Edit. 1710.* erwiesen. Ja ich getraue mich vielmehr zu behaupten, daß solches zu besorgen sey bey derjenigen Art zu schleiffen, wo man auf einem Tische eine Schüssel fest machet, über selbiger an der De-

Ob das Glaß auch recht sphärisch sey.

Einwurf wider diese Methode Gläser zu schleiffen.

Beantwortung desselben.

Erweisung des Wiederspiels.

cke eine Schwung-Feder appliciret, aus welch
ein langer Stock herunter biß auf die Schale g
het, den wenn er mit der Hand hin und wied
gezogen wird, daselbst mit einem eingeschlagene
Stift das Glaß herumführet: Weil doch all
zeit wegen der Friction, das Glaß sich mit de
Rande dem Sande und Trippel mehr wiederst
tzet, als mit dem Centro, also auch dort meh
angegriffen wird, und dahero sich eher abschlei
fet, zumahlen wann die über das Glaß gekütte
Platte sehr dicke ist, und der Stift etwas ho
von der Unter-Fläche des Glases zu stehen komm
Bey vorbeschriebener Machine aber, wo das Gla
mit drey oder vier Fingern zu allen Seiten gleich fe
in der Schale angehalten wird, ist solches nich
zu befürchten. Doch ist nöthig zu beobachte
daß man die Gläser nicht zu erhitzen, das Ra
im Poliren nicht zuschnell herumtreiben müsse, i
wird die Güte derer Gläser alsdann zeigen, we
che Art zuschleiffen der andern pr
Güte der auf beschriebene Art geschliffenen Gläser. valire. Ich habe ohnlängst nur e
nen 6. und einen 10schuhigen Tubu
von 2. Gläsern auf solcher Müh
mir zubereiten lassen, (weil gröss
wegen ungelegener Wohnung nicht wohl brau
chen kan,) und befunden, daß beyde die Satellite
Jovis und ansas Saturni, item Venerem falcata
viel deutlicher und gröser vorgestellet, als and
re, so aus der Hand gearbeitet wo
Andere Me- den, ob sie gleich noch länger gew
fer

sen. Jedennoch will dem curieusen Liebhaber dieser angenehmen Wissenschaft noch zwey Methoden, wie die gar flachen Gläser zu denen Tubis, theils ohne die Machine nur in blossen Schalen, theils gar ohne Schalen zu schleiffen seyn, die erste aus der Praxi, die andere aber aus des berühmten Herr *Hartsoekers Essay de Dioptrique*, communiciren. Was die erste betrift, nimmt man ein breites abgerundetes Glaß, bringet solches mit Uhr-Sande erstlich in der auf ein Bretlein mit Kütte befestigen Schale, zu gehöriger Figur, doch so, daß in der Mitte noch ein heller Fleck gelassen werde, ferner schleift man es mit dem gröbsten und mittlern Feuerstein-Sande, dessen im vorigen Cap. zu Ende gedacht worden, vollens zu, also, daß man allezeit gleiche Kreyßförmige Mouvements mit der Hand von dem Rande der Schalen gegen die Mitte zu mache. Endlich wird die Schale (welches auch nach dem Uhr-Sande geschehen muß) samt dem Glase wohl mit Wasser und einem Tuche gesaubert, und nachdem vorhero in einer tieffern Schale annoch ein kleines Ränd̃gen am Glase geschliffen worden, vermittelst des allerfeinesten Sandes, dessen einmahl nur ein wenig aufgeschüttet und mit reinem Wasser angefeuchtet wird, das Glaß so lange unter beständiger Herzuthuung einiger Tropfen Wassers, gerieben biß man lange Zeit kein Geräusche des Sandes mehr höret, und auf dem abgewisch-

Wie Optische Gläser zu zubereiten.

Auf Schalen ohne Machine.

gewischten Glase die Fenster-Scheiben gleich als in einem matten Spiegel deutlich erkennen kan. So ist es zur Politur bereitet. Diese geschiehet nun in eben dieser Schalen auf einem Streiffen klahren Post-Papier, welches mit Tragant, oder besser mit Wasser, worinnen eine Quantität Abgänge von Oblaten zerweichet werden, daß es einer dicken Milch ähnlich sehe, aufgeleimet, wohl von allen Ungleichheiten und darinn steckenden Sand-Körnlein, vermittelst eines Radir-Messers, befreyet, und sattsam mit oben beschriebener Zinn-Asche, die mit einem zarten Papier eingerieben wird, bedecket ist. Es muß aber bey der Lävigatur im Herum- als bey der Politur im Hin- und Wiederfahren das Glaß allezeit gewendet werden, damit es eine rechte sphärische Fläche bekomme.

Ohne Schalen und Machine, flache sphärische Gläser zu schleiffen.

Wie dergleichen Gläser aber ohne Schalen zu schleiffen, beschreibet Herr *Hartsoecker* pag. 99. wie es hier übersetzt habe, folgender Gestalt: „Nachdem ich ein gut und „gleiches nicht allzu dinnes Stück Glaß zum „schleiffen ausgesuchet, nehme ich hernach zwey „Platten von Glaß, so dicke als ich sie finden „kan, und etwann höchstens um $\frac{1}{4}$ grösser als jenes. Diese beyde Stücken befestige ich mit Mastix auf einer steinernen Tafel, oder sonst auf „etwas, so sich von der Luft nicht verändert. „Wann ich nun darauf mit groben Sande mir „ein Glaß vom kleinern Diameter arbeite, so werden sie bey nahe so tief ausgeschliffen, daß sie „Schüs-

„Schüsseln zu meinem vorhabenden Objectiv ab„geben. Wann ich es nun daraus formiret, glät„te ich eine Seite in der einen und die andere in „der andern Schüssel ab, und reibe die beyden „Seiten hernach trocken, und mit aller meiner „Kraft, biß sie ziemlich glänzend und so durch„sichtig werden, daß man Objecta dadurch erken„nen kan, alsdenn setze ich ein ander Objectiv „darzu, dessen Focus mir accurat bekannt ist, und „bekomme dadurch einen andern Focum, der kür„zer ist, als der bekannte, und sage nach der Re„gula de Tri.

Wie die Dif-fezenz des neu-en Foci der Zusammense-tzung	gegen den be-kandten Fo-cum sich ver-hält,	also verhält sich der neue Focus der Zusammen-setzung gegen den Focum des Glases, so ich in der Arbeit habe.

„Mercke ich nun, daß es kürtzer oder länger ist, „als ich verlange, continuire ich die gläsernen „Schüsseln entweder zu redreßiren oder tiefer aus„zuschleiffen, biß ich bey nahe zu meinem verlang„ten Zweck komme. Nach diesem führe ich das „Glaß nur gantz gelinde und ohne Drücken mit „der Hand, und glätte es ab, erstlich mit klarem „Sande, hernach mit Schmirgel, mit dem ich so „lange continuire, biß ein gantz weiß, gelinder,

„und

„und unempfindlicher Staub daraus wird, un
„das Glaß dahin gebracht ist, daß, wann es scho
„6. bis 7. Zoll im Diametro hat, es doch aufs höchs
„in 2. Stunden poliret sey. Die Politur nun gu
„zu machen, leimet man Papier, so fein, doch ei
„wenig dichte ist, so gleich, als möglich ist, i
„die gläsernen Schüsseln und decket es mit guter
„Trippel zu, den ich mit einem Bimsstein un
„und um fein gerade und der Form der Schüss
„gleich machen muß. Siehe dieses ist das ganz
„Geheimniß gute Objectiv-Gläser zu grossen Tu
„bis zu machen, und ist nichts dabey von mir aus
„gelassen worden, ohne etwa minutien, die ei
„jeder in der Arbeit selbst am besten findet. Fol
„get also

Das 4te Capitel.

Von Zubereitung derer Gläser be sonderer Flächen.

§. I.

Wie die parabolischen, Hyperbolischen und Ellyptischen Gläsern können zubereitet werden.

Weil der Sphärischen Figur die Conischen Sectiones (so de sind die Parabola, Hyperbo la und Ellipsis) am nächsten kommen und wegen ihres sonderbahren Ef fects, welchen sie, wie denn die Theo rie auch klar ausweiset, vor jener haben sollen, von denen Opticis jederzeit vor was vortreffli ches gehalten worden (besiehe *Zahn. Ocul. Teledioptr.*

p. 512.

p. 512.) so daß dieselben dahero auch aufs äusserste sich bemühet, die Probe im Wercke selber zu machen. Und ob man fast zweiffeln möchte, ob sie jemahls solche zur rechten Vollkommenheit werden gebracht haben, wenn man insonderheit die Machinen, so sie darzu gebraucht und beschrieben haben, betrachtet: so verhoffe doch, daß, wenn man sich nachfolgender Methode, mit allen daranzuwendenden Fleiße bedienen würde, dergleichen hieher gehörige Gläser nothwendig gerathen und gute Würckung haben müsten. Ich hätte hierinn auch selbsten gern längsten einen Versuch gethan, wann nicht der Mangel der Zeit und andere überhäufte Verrichtungen mich davon bißhero zurücke gehalten. Dahero diesen modum, so nicht glaube, daß er von andern bereits adhibiret worden, andern Erfahrenen zur gütigen Censur und würcklichen Untersuchung zu den 2ten *Tomo Miscellaneorum Berolinensium* mit gewidmet habe, und in diesen Tractat auch nicht übergeben will. Die Machine hierzu ist Tab. 1. Fig. 5. vorgestellet und bestehet aus einer viereckten aus hartem Holtze verfertigten Zarge, da an allen vier Ecken die Enden verschränckt über das Quadrat hervorragen. Diese Zarge ist so groß, daß sie geraum in den innern Kasten der Schleif-Mühle Fig. 1. gehet, aber Deutlichkeit halber hier etwas gröſſer gezeichnet, auf allen vier Ecken mit 12. Stell-Schrauben versehen, deren 4. vertical stehen, die Zarge in den Kasten hoch und niedrig zu schrauben,

Machine darzu.

Fig. 5.

ben, die andern aber horizontal gegen die vi
Seiten des Kastens, um die Zarge damit z
stellen und zu befestigen, gekehret sind. Wie a
les gar deutlich aus der Figur erhellet. Hierz
läst man bey einem Drechsler einen accurate
etwas grossen Conum aus recht harten dürren
Holtze abdrehen, und schneidet solchen nach Bi
lieben, entweder mit der Schrege desselben od
mit der Ax-Linie parallel, oder weder mit de
Schrege noch Ax-Linie parallel, von einander, nac
dem man dem Glase eine Section geben will. De
ersten Schnitt nennet man Sectionem parabolicam
den andern hyperbolicam, den dritten Ellipticam
In solchen Schnitt leget man ein stählern zu bey
den Seiten gleichgeschliffenes Blech von eben de
Dicke, als des Sägenschnitts Breite erfordert
damit die beyden Stücke des Coni in ihrer Run
dung just wieder zutreffen, doch daß das Blec
auf allen Seiten etwas hervorrage. Diese
Blech, welches an unterschiedenen Orten durch
bohret, wird vermittelst eiserner Holtz-Schrau
ben oder auch nur Nägeln zwischen die Stück
fest eingezwänget, daß es sich nicht schieben kön
ne, und nachgehends desselben hervorragende
Rand behutsam und nicht weiter, als das Hol
es zuläst, befeilet. Solcher Gestalt bekomm
ich ein vollkommenes Segmentum parabolicum
oder was es vor eines seyn soll. Auf gleiche Art
muß ich zwischen eben diesen Conum noch ein an
ders, so dem vorigen gantz gleich seyn muß, si
wohl an Materie, als Grösse, verfertigen. Sol

cher

cher stählernen Modul kan man unterschiedliche von ungleichen Grössen doch allezeit paar weise, zu vielerley Gläsern in Vorrath machen, die aber alle nachgehends mit einer aus dem Vertical-Puncte auf das Mittel der Basis herab fallenden geraden Linie aufs accurateste müssen bezeichnet werden. Besiehe die Figur (d). Ferner theilet man auch zwey einander gegen überstehende Seiten der Zarge in zwey gleiche Theile in (a. b.) und ziehet eine Linie qver hindurch, richtet ein gleiches paar von vorgeschriebenen Moduln darüber perpendiculariter auf, daß die darauf bemerckte Linie recht über die Linie (a. b.) zu stehen komme und befestiget alle beyde zu beyden Seiten mit den Stützen (c. e.) die angeschraubet werden können, sodann schleift man ein Glaß in einer Sphärischen Schüssel die dem vorhabenden Segmento gar nahe kommt, doch in etwas flächer ist, rauch ab, küttet es recht gleich auf einem an der Spindel angeschraubeten Stocke (f.) daß es im herumlauffen des Rades recht gleich lauffe. Nach diesem setzt man vorgeschriebene Machine in den Kasten, und richtet sie vermittelst der aufrecht stehenden und liegenden Schrauben also, daß die vertical-Puncte derer Moduln und der obere Mittel-Punct des Glases in gerader Linie zustehen kommen, welches man mit Adplication eines zarten ausgedehnten Fadens, oder Haares erfahren, und nachgehends durch festeres Anziehen der liegenden Schrauben die Machine leicht fester stellen kan. Und solcher Gestalt wären alle Präparatoria zum Schleiffen

des

des paroboliſchen oder Hyperboliſchen Glaſes g
macht. Ferner muß man eine recht eb
ne eyſerne Platte (denn Kupfer od
andere Materie würde zu weich ſeyn
die ſo lang ſeyn ſoll, daß ſie zu beyd
Seiten auf den Moduln aufruh
kan, zur Hand haben, welche ſo m
ſie gerade über die Modul und das Glaß halt
wird, alle drey Stück berühren wird. Verm
telſt dieſer Platte kan hernach, mit Zuſchütt
des genäßten Sandes, wann man ſolche zu beyd
Seiten über die Modul auf und abwärts führ
das Glaß zu der verlangten Form, wiewohl lan
ſam, weil es nur auf einen kleinen Fleck, und i
Klahr-Schleiffen auf einem Puncte angegriff
wird, gebracht werden, und muß nothwendig ger
then, weil es keine andere Figur gewinnen ka
als welche die zu beyden Seiten ſtehende Modul
haben. Die Politur könte mit einem geraden li
denen Holtze ſo ebenfalls über dieſe Modul h
und wieder geführet werden müſte, worauf anfäng
lich angefeuchtete Zinn-Aſche, nachgehends Tripp
gethan würde, geſchehen. Die übrigen Un
ſtände würde die Praxis ſelbſt an die Hand gebe
Eben auf gleiche Art könten auch die hohlen Gl
ſer ausgeſchliffen werden, nur daß die Modul un
raſirende Platte darnach eingerichtet werden mü
ſen. Welches aber, übrige Weitläuftigkeit zu ver
meiden, zu weiterem Nachſinnen überlaſſe.

Der Modus wie dieſe Gläſer aus-zu arbeiten ſeyn.

§. II

§. II.

Nach gegebener Beschreibung, wie ie Gläser nach denen conischen Se- tionibus zubereitet werden können, olget nun billig die Anweisung, wie an die gläsernen Conos aufs accura- este und leichteste zurichten solle. De- en erster Erfinder Herr *Gervasius Mattmiller.* Weiland Röm. Kay- erl. Majestät in Wien berühm- er Opticus, wie ihn *Traber* in *Nervo optico lib. 1. sub fine cap. XIV.* und *Lib. III. ap. VII. ab init.* anführet, gewesen seyn, und sol- hes vor eine grosse Rarität ausgegeben haben soll. Doch hätte er das Artificium solche zu verfertigen iemand entdecken wollen. Derjenige Modus ber welchen *Zahnius in Oculo artif. Fundam. II. Synt. II. cap. XI. annot. pro praxi n. 5.* orschlägt, scheinet fast impracticable zu seyn. Je- och ist gewiß, daß ein solcher Conus, er wohl zugerichtet ist, die Eigen- haft hat, wann man dessen Spitze gen die Sonnen-Strahlen wendet, hinter sich naus auf der nächsten weissen Wand einen sehr hönen Regenbogen mit allen seinen Farben vor- stellen. Dergleichen drey ich auch bereits selb- en verfertiget, und noch einen davon zu Händen abe. Will dannenhero alhier den Modum ela- orandi umständlich beschreiben. Erstlich läst man sich einen Conum us Holtz abdrehen von eben der

Die Coni vitrei oder Kegel-Formige Gläser.

Deren Erfinder.

Würckung.

Zuberei- tung zu der Arbeit- ung.

Grösse als der Conus vitreus werden soll, also, li
die beyden ablauffenden Seiten der Basi an Lä
gleich seyn, und alle 3. Winckel, von der Seite
gesehen, einzeln 60. Grad halten. Ein La
oder die Basis kan im Diametro 2. oder $2\frac{1}{2}$.
seyn. Nach dieser Form läst man auf einer G
Hütten von feinem Glase ein Stück Glaß for
ren, daß selbiges so viel möglich die verlangte Fo
bekomme, so dann schleift man dessen Basin
einer Plan-Schüssel mit rauchem Sande eben, u
Kittet es recht gleich, auf einem i
gleichen an der Spindel angeschra
Fig. 6. ten Stocke Tab. 1. Fig. 6. (a. b. c.
auf welchem sonst die Gläser alb
rundet werden, also daß das Glaß im herumlo
fen nicht wancke, sondern recht gleich um seine Al
herum lauffe, ferner kittet man an des Quadr
ten unterm Theile (i) wann dieser zur lincken Sei
der Machine appliciret worden, eine etwas d
kupferne Platte (f. g.) und stellet den Quadra
(i. h. k.) also, daß der angekütteten Platte un
Fläche, wann sie an den Conum angehalten w
mit der horizontal-stehenden Basi einen Win
von 60. Grad mache. Hiermit wäre alles
Arbeit selbst fertig gemacht. D
Ausarbei- nun wird verrichtet durch stetes u
tung selbst. unverrücktes Anhalten des Quadr
ten an das Glaß, welches, wann alle
Sand und Wasser zugeschüttet wird, schnell u
getrieben und also gedrehet wird, biß es seine v
kommene Rundung bekommt und oben in ei
Sp

Spitze sich termininet. Das Klahrschleiffen wird
uf gleiche Art verrichtet, nur daß darzu klahrer
Sand muß genommen, und so lange mit dem
lbdrehen continuiret werden, biß keine Gruben
och Streiffen mehr vorhanden sind. Endlich
ird es mit einem glatt gehobelten lindenen Hol-
e, so eben wie vorige Platte an den Quadranten
ekütttet, auf obige Art, wie von denen Paraboli-
chen Gläsern gemeldet worden, poliret. Wann
lso der Conus seine vollkommene Politur erlanget,
öset man ihn behende von dem Holtze ab, schlei-
et dessen Basin klahr, und poliret sie. So ist der
läserne Conus zubereitet. Dieser wird so dann
ur in einen höltzernen Ring eingefasset und mit
iner Handhabe, gleich einem Brenn-Glase, verse-
en. Doch kan hier nicht übergehen
ey zu fügen, daß, nach dem ich den si- Stellet ei-
um derer Flächen des Coni gegen den nen schma-
rauf fallenden Sonnen-Strah- len Regen-
n, dem Situi oder der Stellung ei- bogen vor.
es darneben gelegten Prismatis
ulgaris entgegen gehalten, ich eine gar grosse Dif-
renz und dahero auch unterschiedenen Effect an
eyden bemercket habe. Massen jener in Formi-
ung des Regenbogens die Farben sehr enge und
ar ausser Proportion zusammen gezogen, dieses
ber solche viel weiter aus einander geworffen.
Dahero mich, um dem phænomeno eine mehrere
Breite, so wie sie das prisma hervor-
inget, zu geben, bemühet, und nach Der doppel-
esselbigen situ gegen der Sonnen te Conus

macht ihn breiter.

imitiret habe, einen doppelten conu
nach der 7. Fig. (a b. c. d.) zu zuri
Fig. 7. ten, deſſen Winckel (a. b. c.) u
(a. d. c.) 120. die andern beyde al
(b. a. d.) und (b. c. d.) 60. Gr
hielten. Solches zu erſtalten ſtellete im ſchleiff
den Quadranten mit der Baſi communi (a.
nach einem Winckel von 30. Grad, ſo daß nach
hends der verfertigte doppelte Conus von der S
te angeſehen gleichſam 2. Triangula æquilatera
Durchſchnitt ausmachte, deſſen algemeine Ba
(b. d.) iſt. Mit dieſem doppelten Cono habe nu
was jener einfache nicht präſtiren konte, erlang
In währender Ausarbeitung ſolches Coni, wa
ſolcher mit der einen Seite in einem nach ſein
Form tief ausgedrehetem Stock biß an die Ba
(a. c.) eingelaſſen, und in der Mühle im Umd
hen gleich lauft, wird nicht anders als bey de
einfachen verfahren, und ſo die eine Seite ferr
iſt, ſelbige nur mit Papier überzogen, damit
nicht Schaden nehme, unter ſich gekehret, u
die andere zubereitet.

§. III.

Priſma annulare, nach Zahnii Form und Verfertigung.

Mit jetzt beſchriebenem Cono h
gleiche Würckung das priſma ann
lare, oder der priſmatiſche Rin
welchen ich ebenfalls auf ande
Art, als vom *Zahnio* im vorherg
henden XI. Capitel weitläuftig beſchrieb
wird, verfertiget. Denn an jenem wird unte
eine gantz ebene Baſis geſchliffen, nachgehends ſo
ch

cher von aussen nach der Form eines Curticoni in einem holen gleichseitigen kupfernen oder meßingenen Cono, von innen aber auf der auswendigen Seite eben desselben Coni bereitet, wie aus der 8. Fig. zu ersehen. Fig. 8.

Indem ich aber besorget, daß sothanes Glaß den Bogen eben so schmal als der einfache Conus machen möchte, weil die rundten Flächen gar zu schröge gegen die darauf fallenden Strahlen der Sonne zustehen kommen. So bin bedacht gewesen, nach Form des doppelten Coni eine andere Figur dem prismatischen Ringe zugeben, so wie solche Fig. 9. vorstellet. Will demnach Fig. 9. hier eine deutliche Anweisung zu desselben Fabrique geben. Anfänglich lässet man sich in einer Glaß-Hütte nach einem höltzernen Modul ein Stück Crystall-Glaß also formiren, daß solches keine gerade Basin bekomme, sondern zu beyden Seiten schröge hinein ausgehölet, in der Mitte aber gantz durchbohret, und am Rande einem niedrigen Cylinder ähnlich sey, der Diameter desselben kan 3. biß 4. Zoll halten. Denn je grösser er ist, je deutlicher werden die Farben fallen. Dieses Glaß küttet man auf einen höltzernen Stock, so an der Spindel angeschraubet werden kan, so daß es recht concentrisch mit derselben zu stehen komme. So dann stellet man die an den Quadranten geküttete Platte Fig. 6. (a. f.) vertical, appliciret sie an die cylindrische Seite (a. c.) des Glases, schüttet angefeuchteten

Auf beßere Art zu verfertigen.

Sand hinzu, und schleiffet solche mit schne
Herumtreibung des Rades gantz gleich und kle
und poliret sie wie die Conos. Solte aber
Glaß anfänglich ungleich seyn, können, ehe m
solches aufkittet, die erhabensten Theile auf e
Plan-Schüssel abgerieben werden, daß es
nach desto gerader laufe. Nach diesem wird
Quadrant mit seiner Platte horizontal gestellet,
des Glases obere Ecke (a. b.) damit recht gleich
schliffen, so, daß selbiges im geringsten nicht m
wancke, noch an einem Ort höher sey, als an i
andern. Wann solches verrichtet, nimmt m
es von dem Stocke herunter, und schleiffet
andern Rand (c. d.) auch also ab, daß die cy
irische Seite allenthalben gleich breit werde, w
ches man mit einem applicirter Taster-Circul
tersuchen kan. Weiter wird
Fig. 10. meßingenem Bleche ein Modul gesch
ten, wie Fig. 10. (a. b. c.) dessen W
ckel (c) 120. Grad halten muß, und nach i
Modul, zu beyden Seiten auf unterschiede
convex-Schalen, von 3, $2\frac{1}{2}$, 2, $1\frac{1}{2}$, 1, ist
Ring aber grösser, auch von mehr Zoll, un
schiedene Sectiones eingeschliffen.
Fig. 11. siehe Fig. 11. In welcher (d. e. f.
das Glaß im Durchschnitt, und
punctirten Bogen die Sectiones bedeuten.
ren die kleinern immer tiefer und tiefer hinwä
kommen müssen, doch so, daß alle Sectiones gl
weit vom Centro abzustehen kommen. Dah
sehr gut, wann das Glaß vermittelst eines F

ges auf den Quadranten angekittet, und recht horizontal über die Schale gestellet, auch der Modul allezeit an das Glaß appliciret, und um das Centrum im Glase herumgedrehet wird, so kan man bald sehen, ob etwa an einer Seite mehr abgerieben worden, als an der andern, und sodann den Fehler corrigiren. Ferner wird auf einem zinnernen Cono der mit vorbeschriebenen Modul (a. b. c.) gleiche Winckel haben muß, die von denen Sectionibus zurückgelassene erhabene Creyse gleich, und die Flächen auf einen meßingenen, der nach dem zinnernen gegossen, und aufs fleißigste abgedrehet seyn muß, klar geschliffen, und endlich auf einer von Lindenem Holtze gleicher Form, mit Trippel poliret. Dieses nun ist die eigentliche Methode, wie ich bißhero die conischen Gläser zubereitet und zu gehöriger Vollkommenheit habe bringen können. Wolte man sich aber im poliren die Mühe nicht nehmen, und mit Trippel solche verrichten: Könte man einen Sectorem aus zarten Filtz vom Hute schneiden, und solchen auf den hölzernen Conum befestigen, so daß er allenthalben wohl anliege, und mit einer rothen Materie, die man Caput mortuum nennet, und zur Politur derer Spiegel gebrauchet wird, mit Wasser angemacht, poliren. Diese greift mehr an, als der Trippel, und macht das Glaß geschwinde glatt, aber nicht so helle als Trippel. Auch kan der Filtz das Glaß eher aus seiner Figur bringen. Dahero wohl besser ist, den ersten Modum beyzubehalten, allermassen die Mühe u. Zeit mit einem vollkommenerem Glase

compensiret wird. Dieses Prism
Würckung dieses prismatis annularis. annulare, wenn es recht gerade g
gen die Sonne gehalten wird, k
an einer etwa 12. biß 16. Fuß davo
stehenden weissen Wand einen Bogen von mehr a
10. Ellen in Dametro entwerfen, dessen Brei
mehr als einen Fuß beträget. Fänget man ab
mit der cylindrischen Fläche die Sonnen-Stra
len auf, wird solcher bald oben an der Decke d
Zimmers bald unten an den Boden einen Bog
von hyperbolischer Figur vorstellen.

Das 5te Capitel.

Von Zubereitung der Gläser mit ebe nen Flächen.

§. I.

Weil meine Absicht anjetzo hauptsächlic
dahin gerichtet ist, nur allein von denj
nigen Gläsern zu handeln, welche d
Strahlen des Lichts oder eines andern Objecti nich
wieder zurück werffen, wie die Spiegel zu thun pfl
gen, (ausser wo der Spiegel, bey einigen sonderlic
zur Dioptrica gehörigen Stücken erwehnen muß
sondern durchfallen lassen, auf wunderliche Ar
brechen und verwandeln, wird ein jeder leicht ab
nehmen können, daß hierher nur gehören die ge
raden dreyeckichten Prismata und
Prisma planum. Polyhedra. Was die Prismata be
trift, ist deren Gebrauch und Wür
ckung

ekung schon bekandter als derjenigen, welche im vorhergehenden Cap. beschrieben worden. Wie denn auch sonderlich *Traber. in Nerv. Opt. Lib. I. cap. XIV.* albereit dieselben Experimenta, so damit gemacht werden, angeführet: daß es nehmlich, so es allein gegen die Sonne gehalten wird, die allervortreflichsten Farben auf die gegenüberstehende Wand werfe, mit einem Polyhedro oder Mehrern das Zimmer gleichsam als mit denen kostbahresten Edelgesteinen ausziere, mit einem cylindrischen Spiegel aber einen Regenbogen präsentire, und mit einem Brenn-Glase eine Sonnen-Finsterniß, und so ferner, vorstelle. Die Zubereitung geschiehet also: Erstlich läßt man sich nach einem höltzernen Modul, so dreyeckigt nach einem Triangulo æquilatero ausgearbeitet, und an beyden Enden Handhaben oder Knöpfe hat, ein Stück des reinesten Glases in denen Glaß-Hütten formiren, so daß es so viel möglich die Figur des Moduls erlange, und mit denen Handgriffen versehen sey. Doch muß solches inwendig keine Adern noch Steine haben, soll es anders die Farben recht schön vorstellen. Dieses Glaß wird nachgehends über einen breiten abgeglichenen Sandstein, mit zugeschüttetem etwas starcken Sande und Wasser auf allen dreyen Seiten abgerieben, daß dieselbigen, so viel möglich so wohl, als deren Winckel und Ecken gleich groß und eben werden. Zu welchem Ende man sich ein

Dessen Gebrauch.

Die Zubereitung desselbigen.

Blech nach einen Winckel von 60
Tab. III. Grad. Tab. III. Fig. 1. (a) ausschneiden
Fig. I. dieses öfters an jeden der drey Win-
ckel anhalten, und solche nach dieser Form ver-
gleichen kan. Wann solches geschehen, nimmt
man ein länglicht Holtz, so dem Prismati auffen
den [illegible] Handhaben gleich lang, und mitten nach
dem Winckel desselben ausgehölet seyn muß, wie
(b) anweiset, und küttet das Prisma (c) mit ei-
ner Ecke dahinein, daß man es desto besser trac-
tiren könne, und schleiffet die unterste Seite
auf einer etwas breiten Plan-Schüssel entweder
auf der Mühle oder nur mit freyer Hand recht
gerad[illegible], und lävigiret solche auf eben derselbigem
Schüssel anfänglich mit Uhr- letztlich aber mit ge-
schwemmeten Sande. Endlich wird solches Glaß
zuerst über ein auf ein gerades Holtz ausgespann-
tes Stück Filtz oder Hirsch-Leder mit Zinn-Asche
recht glatt, nachgehends aber, auf ein über vo-
rige Schale mit Tragant-Gummy angeleimtes
Papier, so mit trockenen Trippel überstreuet wor-
den, vollkommen rein und helle poliret. Wann
nun diese Seite fertig ist, überziehet man solche
mit Papier, löset das Holtz ab, und küttets auf
die andere Ecke, damit auch die andern Seiten
auf eben diese Art zubereitet werden können. NB.
Was die Materie des Glases betrift, habe be-
mercket, daß die, so gar ein weniges grünlich
oder blaulicht gefärbt gewesen, viel höhere Farben
hergestellet, als das gantz weisse Glaß, vielleicht,
weil dieses allzuviel Licht hindurch fallen läßt, wel-
ches

ches die dadurch vorgestellte Farben schwächet und blässer macht. Dahero man dergleichen gefärbtes Glaß, wann es zu haben ist, zu allen, auch in vorigen Capiteln erzehlten Sorten der Prismatum erwehlen kan. Auf jetzt beschriebene Art bereitet man auch die vierseitigen Gläser, Tetraëdra, Fig. 2. so nur nach der Figur vom Prismate, in der Würckung aber nichts von denenselben differiren, und die Eigenschaften haben, daß sie auf einem Plano liegend allezeit eine Spitze recht über sich kehren. Diese können zwischen dreyen runden Scheiben in ein Fenster gesetzt den Durchsehenden sehr viel Vergnügung erwecken. Einen andern Gebrauch derselben will in dem andern Theile zeigen. Noch eine besondere Gattung des Prismatis, so mit einem von vorhergehender Form und einen Cylindrischen Spiegel zusammen gesetzt, drey oder mehr Irides vorstellet und vom *Zach. Traber. Tab. II. Lib. I. Fib. 12.* bemercket worden, so aber eben wie die Polyhedra zubereitet wird, und nur von denen eigentlich so genandten Polyhedris darinn unterschieden sind, daß dieser Flächen nach einem Mittel-Puncte im Kreyse herum, jener aber parallel neben einander geschliffen werden, will am Ende des folgenden §. mit beyfügen.

Tetraëdron.

Fig. 2.

Besonderes Prisma, mit solchem und einen Cylindrischen Spiegel drey oder vier Regenbogen vorzustellen.

§. II.

§. II.

Polyhedron.

Die Polyhedra oder multiplicir-Gläser, welche eine Sache vielmal vorstellen belangende wie solche zubereitet werden sollen, ist nöthig, den hauptsächlich darzu eingerichteten Quadranten Fig. 1. Tag. I. n. 3. vorhero deutlicher zu erklähren. Dieser nun bestehet aus 4. besondern Stücken, 1. dem Arm, welcher den Quadranten hält, und bey (c) oben und unten mit Meßing beschlagen ist, in (a) aber mit einem Cylinder, welcher unten mit einer Spitze neben den Kasten der Mühle in eine Pfanne gesetzet, und oberwärts in seiner Axi eingebohret, und mit der Schraube (d) deren Matrix an der Seite des Kastens eingeschraubet, adstringiret wird: doch so, daß der Arm zu beyden Seiten beweglich bleibet. Durch diesen gehet bey (c) das 2te Stück nehmlich ein maßingener Cylinder (f. g.), welcher auf- und nieder geschoben und um seine eigene Axin gewendet werden kan, unterwärts aber gespalten ist, und den eigentlich so genandten Quadranten (k. g. h.) in sich hält. Der gleichfalls aus Meßing, und in 90. Grade eingetheilet, auch das 3te Stück ist, so um sein Centrum gewendet, und mit der Schraube (l) er sey aufrechts oder schröge gestellet, befestiget werden kan, auch unten bey (n) einen runden Zapfen hat, auf welchem das 4te Stück (i) so aus- und inwendig cylindrisch abgedrehet, oberwärts

Tab. I. Fig. I. n. 3. Beschreibung des zu Verfertigung dieser Gläser gehörigen Quadranten.

wärts in 48. gleiche Theile eingetheilet, unten aber einen etwas breiten Rand hat, gestecket und mit der Schraube (m) feste gemachet wird. Wie denn dessen Form und Gebrauch aus vorhergehenden auch schon einiger massen bekandt seyn wird. Daß ich aber denjenigen, welchen sonst die Stein-Schneider gebrauchen, nicht adhibire, geschiehet deßwegen, weil desselben Nutzen nicht so allgemein ist und dieser zu mehrerley Dingen, wie aus vorhergehenden erhellet, kan gebraucht werden. Uberdem können mit jenem die ebenen Flächen zu keiner rechten Gleiche gebracht werden, weil keine derselben um ihr eigen Centrum gewendet werden kan, welches aber gantz wohl mit diesem geschehen mag. Will man nun mit diesem Quadranten ein vieleckichtes Glaß zu bereiten, so ist nöthig, daß man ein etwas dickes Stück Glaß auf einer Seiten etwan in einer Schüssel von 1. und $\frac{1}{2}$. Zoll rund mache, selbiges an des Quadranten Theil (i) mit der planen Seite fest ankütte, den Quadranten zusammt dem Glase, über eine accurate Plan-Schüssel, die in ihrem Laufe im geringsten nicht wancken muß, stelle, und nach Beschaffenheit der Dicke des Glases erhöhe, wie nachfolgende Tabelle anweiset, z. E. erstlich auf 5. Grad, und nachgehends mit der Schraube (l) denselben fest mache.

Stellung des Quadranten.

Ord-

Ordnung derer Flächen vom Centro des Glases ge

in ihrem Circul herum	die erstern	die andern	die dritten
Stellung des Quadranten	grad	grad	grad
bey flachen Gläsern	5	15	25
bey mittelmäßig Dicken	7	21	35
bey noch dickern	9	27	45

gen den Rand hinaus. Weiter muß der unterste Theil (i) daran das Glaß angekittet, und oberwärts um den Zapfen des Quadranten herum in 48. Theile getheilet ist, mit dem ersten Theile gegen ein auf der schmalen Seite (k. m.) gemachtes Merckmahl (n) gedrehet und vermittelst der Schraube (m) feste angezogen werden, daß ja nichts an der gantzen Machine wancken könne. Ferner streuet man Uhr-Sand angefeuchtet oder Schmirgel auf die Schale, und schleiffet die eine Ecke so weit ab, biß sie mit ihrem Rande den Mittel-Punct des Glases, welches man mit einem Circul erfahren kan, erreichet. Im währenden Schleiffen aber wird das Glaß auf der Schale hin und wieder geführet, auch um sein eigen Centrum gewendet. So denn hebet man die Schale ab, und setzet an deren stat eine andere auf, so aus Linden-Holtz gemacht,

Wie die Polyhedra zuzubereiten.

und

und poliret so gleich mit unverrückten Quadranten diese Ecke mit Trippel, so daß das Glaß stets umgewendet werde. Wann solche fertig, lässet man den Quadranten in seinem Situ und schraubet nur das Stück, woran das Glaß befestiget um, so daß der gerade gegenüberstehende Theil, welcher der 24te seyn wird, unter das am Quadranten bey (n) gemachte Merckmahl zustehen komme, so wird man die gegenüberstehende Seite schleiffen können, die der vorigen gleich groß werden und im Centro des Glases mit selbiger zusammen stossen muß. Wann dieses geschehen, verfähret man auch also mit dem 8, 16, 32, 40. und 48ten Theile. So bekommt man die mittlern 6. Flächen, die in einer Spitze zusammen lauffen werden. Wann solches fertig, stecket man den Quadranten auf 15. Grad, und das Glaß nach der Rundung herum wie vorhero auf dem 8, 16, 24, 32, 40, und 48. Theil des Stückes (i) so wird man 6. andere Flächen, die mit den vorigen in gleicher Ordnung zu stehen kommen, durch das Schleiffen erlangen. Endlich wird die dritte Reihe dererselben mit Richtung des Quadranten auf den 25ten Grad, und Stellung des Glases auf 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30, 34, 38, 42, und 46ten Punct bemeldeter 48. Theile, wie vor beschrieben worden, zubereitet. So ist das Polyhedrum fertig und wird lauter dreyeckigte Flächen vorstellen, wie Fig. 3. will man aber denenselben Flächen eine andere Figur geben, geschiehet solches durch Erwehlung anderer Theile auf dem Ringe (i) wie Fig. 3.

die Praxis selbst am besten an die Hand geben wird, mehr, als durch weitläuftige Beschreibung geschehen kan. Auf der andern Seite wird das Glaß gantz eben geschliffen, und nachgehends in einer kleinern concav-Schüssel oder etwas tiefern Cono zu beyden Seiten abgerundet. Daßjenige Glaß aber so am Ende des vorhergehenden §. aus Traberi Nervo Opt. angeführet wurde, wird zwar auch am Quadranten zugerichtet, doch nicht mit so vieler Mühe als die andern Polyhedra. Denn man nimmt nur ein viereckigt Stück Glaß $1\frac{1}{2}$. Zoll lang und breit, und $\frac{1}{4}$. Zoll dicke, schleiffet solches auf einer Seite plan, und küttets mit dieser Seite an den Quadranten, auf der andern Seite schleiffet man drey oder vier parallele Flächen nach einerley stumpfen Winckeln neben einander, und poliret sie wie bey denen polyhedris geschehen. Endlich gleichet man das Glaß an dem auf 90. Grad gestellten Quadranten an beyden Enden mit klarem Sande ab, und stösset es in ein Rähmlein so mit einer Handhabe versehen ist, wie Fig. 4. und 5. anweiset. Endlich muß noch eines besondern Polyhedri pyramidalis gedencken, welches nehmlich ohnlängst, umzusehen was vor Effect es haben würde, zubereiten lassen. Es bestehet solches aus einer 12. Eckichten Pyramide, so etwas niedriger ist als ein gleichseitiges Dreyeck, und statt der ebenen Basi ein ordentlich erhobenes Polyhedron, wie Fig. 3. vorstellet,

Fig. 4.
Fig. 5.

Besonderes Polyhedron pyramidale.

Dessen Gestalt.

stellet, hat, so daß die äussern, 12. Flächen am Rande herum, mit den Seiten der Pyramide zusammen treffen. Mit diesem kan man ebenfalls durch die aufgefangenen Sonnen-Strahlen ein finsteres Zimmer, gleich als wie mit vielen Prismatibus und Polyhedris, mit den allerschönsten Farben allenthalben ex opposito auszieren. Und so der untern Flächen 24. an der Zahl sind, wird man ein jedes Objectum 288. mal mit den schönsten Farben gezieret erblicken. Hiermit nun sey also der erstere Theil dieses Tractatus geendiget: worinn verhoffe, in geziemender Kürtze zulängliche Anweisung, so viel nemlich zur Zubereitung der optischen Gläser erfordert wird, aufrichtig gegeben zu haben. Daß also nichts mehr übrig seyn wird, als was sich selbst bey fleißigem Nachsinnen und eigener Handanlegung finden wird, und überflüßig gewesen wäre, mit anzumercken. Folget demnach Nutzen.

Der andere Theil.

Von Zusammensetzung der optischen Machinen.

Das 1te Capitel.

Von denen Brenn-Gläsern und ihrer Würckung.

§. I.

Es lehret die Erfahrung, daß ein jedes Die Brenn-

Gläser woher sie ihre Würckung haben.

jedes conver-Glaß, es sey gleich vo
einerley oder unterschiedenen Flächen
die Strahlen der Sonnen, nachde
solche, wann sie dadurch fallen, gebr
chen werden, in einen gewissen Punct in freyer Lu
zusammen treibe, und solches um so viel eher un
ordentlicher, je erhabener das Glaß selbsten ist:
gar, daß auch die Sonnen-Strahlen, wenn sie nic
allzufern vom Glase sich vereinigen, durch ihre in e
nen Punct zusammengefaste Kraft eine verbren
liche Materie anzünden, auch, wann das Glaß se
groß etwas unverbrennliches, als nemlich den A
bestum, Gold u. s. w. zu Glaß zu schmeltzen verm
gen: Dahero vor allen Dingen hier zubeobac
ten, daß man diejenigen Gläser, welche hauptsäc
lich zum Brennen oder anzünden seyn sollen, al
einrichte, daß die Grösse derselben mit dem Foc
oder Brenn-Puncte einige Proportio

Sie sollen in der Breite gegen den Brenn-Punct eine Proportion haben.

habe, so daß weder zu viel noch zu w
nig Strahlen durch das Glaß falli
mögen. Denn biß über 20. Gra
von der Axe des Glases, fallen
nicht mehr so enge in einen Pun
zusammen, und machen nur Confusio
Unter 20. Grad aber sind sie noch a
von guter Kraft, dahero man den Diametru
eines Glases also einrichten könte, daß er der Cho
dæ eines mit dem Radio gezogenen Winckels vo
40. Grad gleich werde. Auf welche Art m
damit alle nutzbahre Strahlen würde auffang
und beybehalten können. Wiewohl auch dies
be

bey gröſſern Gläſern, wegen ihrer Molis und Schwere, nicht einmal angehet, daß man einen ſo groſſen Diametrum nehme, dahero man ſich mit folgender Proportion begnügen kan, daß man einem Glaſe, deſſen Focus 5, 6. biß 10. Zoll ſeyn ſoll, wo es möglich zur Breite 2, 3. biß $3\frac{1}{2}$. Zoll gebe, ſolte er aber 1, 2, biß 3. Fuß lang werden, müſte das Glaß 5, 8. biß 12. Zoll breit ſeyn. Uber welcher Gröſſe man ſo leicht in dieſer Sache nichts unternehmen wird. Es ſey denn, daß man der Koſten nicht achten will, und das daran wagen, was der berühmte Herr von Tſchirnhauſen ſeel. gethan. Jedennoch kan man ſich wohl zur Curioſität auch auf eine leichtere Manier zum Brennen noch etwas gröſſere Machinen als die ſo zuvor beſchrieben, ohne alles Schleiffen zu richten, wann man zwey in der Glaß-Hütte über eiſerne Ringe geſenckte Gläſer in Form eines converen Glaſes, mit ſtarcken harten Kütte am Rande zuſammen heftet, oberwärts mit einem Trichterlein durch eine kleine Oeffnung, die mit einem zinnernen Schraublein verſehen, rein Waſſer hineinfüllet, und wieder verſtopfet oder zuſchraubet: ſo wird man ebenfalls ſonderbahre Vergnügung dran finden. Indem es gleicher Geſtalt als ein ſolidum diaphanum die Sonnen-Strahlen refringiret und damit anzündet. Was aber das Anzünden mit einer mit Waſſer gefüllten Kugel betrift, iſt

Die Gröſſeſten ſo jemals verfertiget worden, ſind des Herrn von Tſchirnhauſen geweſen.

Beſondere Machine aus 2. zuſammen geſetzten Gläſern mit Waſſer angefüllet zum Anzünden.

solches von keinem sonderlichen Effect, weil die Strahlen durch die Menge des Wassers und vielen darinn schwimmenden particulis terrestribus gar zu sehr geschwächet werden. Zu behender Gebrauch derer kleinern Brenn-Gläser müssen solche mit einer Umfassung aus Holtz oder anderer Materie umgeben und einem Hand-Griffe versehen, dann gerade gegen der Sonnen, und in deren Focum das Objectum, gehalten werden. Die grössern aber, weil solche die Radios zu weit hinauswerffen, und nicht recht concentriren können, müssen noch mit einem so genannten collectiv-Glase, welches von jenen die gebrochenen Strahlen auffängt und viel enger zusammen ziehet, combiniret, und auf ein darzu eingerichtetes Stativ gestellet werden. Zum Exempel dessen will dasjenige welches zu meinem Gebrauch zurichten lassen, allhier beschreiben. Das grössere Glaß Tab. IV. Fig. I. (a. b.) ist im Diametro 10½. dem Focus nach 36. Zoll, mit einem starcken hölzernen Rande umgeben, und hinter selbigen ein anders (c. k.) dessen Diameter von 6. der Focus aber von 12. Zoll ist, welches gleicher Gestalt eingefasset, und also vermittelst dreyer Stäbe, die gleich lang sind, an dem erstere in der Distantz befestiget, daß es die durch das grosse Glaß (a. b.) zusammen gezogenen Sonnen-Strahlen, die sonst gantzer 3. Fuß hinaus fallen und weniger effectuiren würden, zum andern mal brechen und kürtzer auch enger zusamm-

Componirte Brenn-Gläser auf einem Gestelle oder Fuß.

Tab. IV. Fig. 1.

ziehen könne in (i) alwo auf dem daselbst nach der Länge des foci eingerichtetem Rost, die Sache so angezündet oder geschmoltzen werden soll, ohne einiges suchen des Foci, über eine Kohle geleget werden kan. Damit aber diese Machine wohl und behende gegen der Sonne gestellet werden könne, wird solche in einer ausgeschnittenen höltzern Gabel (c. l. d.) in (c) und (d) mit zwey eingeschraubten Zapfen eingehänget und über den Fuß (p. q. r.) gestellet, so daß sie zwischen der Gabel auf und niederwärts, nachdem es der Stand der Sonnen erfodert, gerichtet, und vermittelst des Bogens (g. h.) welcher unten in (l) durch die Gabel gehet, und mit einer Schraube (m) womit er adstringiret wird, feste gemacht werden kan, daß sie in dem einmal bekommenen situ bleibe. Die Gabel selbst kan so wohl um den im Fusse eingesteckten Cylinder (n. s.) herum gedrehet, als auch höher hinauf gezogen und mit der Schraube (p) feste gemachet, und die gantze Sache aufs bequemste tractiret werden.

§. II.

Wenn die Brenn-Gläser ihren besten Effect zeigen.

Itzt gemeldte Gläser, wann solche was rechts prästiren sollen, müssen sonderlich zur Sommerszeit, wann die Sonne am höchsten und uns am nähesten stehet, gebrauchet werden: maßen zur Winters-Zeit, wegen zu grosser Entfernung, derselben Strahlen allzuschwach und schröge auf unsern Horizont fallen und

weniger Würckung haben. Von den
Was die kleinern prästiren. nen kleinen Gläsern kan man wo
nichts mehr begehren, als das baldig
Anzünden eines in seinem Foco g
haltenen bald feuerfangenden Din
ges, und daß es ein weich Metall, nehmlich Zinn un
Bley schmeltze, die grössern aber, insonderheit, wenn
sie die Grösse derer Tschirnhausischen
Was von denen gröss fern zu hoffen. Spiegel erlangen können, müss
mehr ausrichten: nehmlich das alle
feuchteste Holtz so gleich zu einer Flam
me bringen, Papier, Tuch, Leinwand
Schieffer, Ziegel- und Bimsstein, Porcelain
Asbestum, Bley, Zinn und Gold zu Glea
schmeltzen, andere harte Dinge calciniren un
dasjenige ausrichten, was sonsten kein ordinairte
Feuer in gleicher Zeit, oder wo
Einer so im Diameter $10\frac{1}{2}$ Zoll mit dem collectiv-Glaß von 6. Zoll leistet beygesetztes. gar nicht, zu thun vermag. W
ich denn selbst mit vorbeschriebenen
Spiegel, ob er gleich nicht so gr
groß, zur Verwunderung anderer,
gegenwärtig gewesen, vielmal n
Holtz angezündet, Bley und Zin
calciniret, Silber und Meßing z
sammen gelöthet, auch gar zerschmoltzen, Te
ram Sigillatam Strigonienſem zu grünlichte
Glaß gemacht, und aus subtilen Stückgen d
reinen Glases, die delicatesten Microscopia, (a
welches Experiment vielleicht bißhero niemand g
dacht haben mag,) in der grösten Geschwindi
keit zubereitet und solche so gut als die Holländ
sch

sehen befunden habe. Welche wie sie eigentlich und noch auf andere Art gemacht und eingefast werden sollen, an seinen Ort berühren will. Sollte man aber vermittelst eines einfachen oder doppelten Brenn-Spiegels in einem Zimmer, wo die Sonne unmittelbahr nicht hineinscheinen kan, etwas ausrichten wollen, kan solches geschehen, wann man ex opposito einen gleich grossen Plan-Spiegel auch biß auf 60. und mehr Fuß weit von den Brenn-Spiegel stellen, und damit das Licht der Sonnen auf selbigen reflectiren läst, so wird dieser dennoch seine Würckung haben.

Wie man auch mit durch einen Spiegel weit hinaus reflectirten Sonnen-Strahlen anzünden könne.

Auser dieser Eigenschaft des Brennens ist noch diese zu mercken, daß wenn solches Glaß recht vertical in einem Zimmer gegen einer Gasse oder einen Garten zugestellet und das Fenster geöfnet wird, man die zwischen dem Fenster und Glase stehenden Objecta, sie sein auch so subtil als sie wollen, aufs deutlichste, gleich als lebten sie, in vergnügter Form, und viel deutlicher als in einer camera obscura, auch überdiß noch darzu aufrechts vorgestellet finden wird, gleich als stünden sie hinter dem Glase in freyer Luft, welches um so viel desto angenehmer ist, weil das Zimmer nicht verfinstert werden darf, und das Auge, (diese Würckung nicht der äussern Fläche zuschreibend) sich so artig

Gebrauch des Brenn-Spiegels, zu Vorstellung eines prospectes in einem Zimmer.

tig betrogen findet, auch nicht all
bald weiß, wie es zugehet. Noch e
nen andern Nutzen hat solches Gla
daß zu finsterer Abend-Zeit mit sc
chem eine entfernte Gegend od
Wand sehr helle kan erleuchtet we
den, wann es vor ein geöfnette
Fenster gegen selbiger gestellet, und darhinter i
gewisser Distanz nicht weit vom foco ein mittel
mäßiges Licht oder Lampe gesetzet wird.

Einen entfernten Ort mit einem Brenn-Spiegel bey Nacht Zeit zuerleuchten.

Das 2te Capitel

Von denen Augen-Gläsern.

§. I.

Unterscheid der Augen-Gläser.

Die Augen-Gläser, deren sic
diejenigen, die ein blödes G
sicht haben, bedienen, werde
betrachtet, theils nach ihrer Figur als conve
oder concav-Gläser, theils nach ihrem foc
nach welchem sie sind entweder von 8, 10, 12, 1
2c. Zoll, wie es nemlich die Beschaffenheit d
geschwächten Augen, ohne auf das Alter der
Personen, die derselben benöthiget sind, zu ref
ectiren.

§. II.

Convexe Augen-Gläser.

Derer converen Augen-Gläse
bedienen sich diejenigen, die in de
Ferne, nicht aber in der Nähe e
wa

was sehen können, und Presbytæ genennet werden. Wie es dann die Beschaffenheit ihres Humoris crystallini im Auge auch nichts anders zuläßt, als welcher entweder von Jugend auf zu entfernten Sachen gewöhnet, und dahero, seiner Figur nach, flächer worden, oder mit herannahendem Alter mehr ausgetrocknet und erstarret ist. Dahero es denn geschiehet, daß die Strahlen, so von entfernten Cörpern parallel auf das Auge fallen, weil sie durch den weiten Weg schon sehr geschwächt worden, noch genugsahm von gedachtem Humore refringiret werden, und auf das Netzformichte Häutlein (tunicam retinam) ein deutliches Bild mahlen können. Bey denen nähern objectis, als deren Strahlen penetranter, kan solche Feuchtigkeit das ihrige nicht mehr leisten, weil die Strahlen schärffer hindurch dringen, und allererst hinter der Retina vereiniget werden, wie ans Tab. V. Fig. I. zuersehen, allwo das Auge (a.b.) die crystallene Feuchtigkeit (c) das entfernte Objectum (d) dessen Strahlen auf der tunica retina (e) vereiniget werden. Das nähere Objectum ist (o) welches seine Strahlen hinaus bis (g) wirft. Weßwegen vonnöthen, daß bey denen nahen Objectis durch ein convenientes convex-Glaß die Strahlen vor

Wie die Augen derer, so sich gebrauchen müssen, beschaffen seyn.

Tab. V. Fig. I.

Wie sie den mangelhaften Augen zu statten kommen.

dem Auge schon etwas gebrochen werden, damit solche durch die 2te Refraction, so im humore crystallino geschiehet, im gehörigen Orte der Retina (e) können vereinigt werden, und ein deutliches Bild vorstellen. Besiehe Fig. 2. darinn das Glaß mit (a. b.) angedeutet wird. Damit man sich aber auch eine proportionirte Convexität des Glases gegen das Auge erwehlen möge, hat man acht zu geben auf die Blödigkeit des Gesichtes, wie groß solche sey. Denn so jemand der vorhero niemals die Augen-Gläser gebrauchet, sich zu solchen gewehnen muß, doch aber ohne denenselben noch etwas von mittelmäßiger Schrift lesen kan, dem wird ein convex Glaß zu beyden Seiten auf 18, 15. oder 12. Zoll geschliffen, gar dienlich seyn. Lieset er aber ohne den Gläsern nichts mehr, richtet man die Augen-Gläser auf 10, 9. biß 8. Zoll ein. Ist aber das Gesicht gar verblödet, sind 6. biß 5. zöllige Gläser vonnöthen. Doch hat man sich bald Anfangs, so man sich erst zu denen Augen-Gläsern gewöhnen will, zu hüten, daß man ja nicht gleich solche erwehle, die sehr vergrössern, welches die thun, so eine etwas stumpfere Figur haben, denn dadurch würde man gar bald die Augen verderben: sondern man beliebet eher dergleichen, welche die Sachen deutlich vorstellen, ob sie auch gleich nicht

Fig. 2.

Proportionirung der Augen-Gläser nach den mangelhaften Augen.

Die sehr vergrössern, bald Anfangs zu erwehlen, ist schädlich.

nicht so gar sehr vergrössern sollten. Hiernächst lehret auch die Erfahrung, daß wann man die Gläser also zurichtet, daß sie auf einer Seite gantz plan oder gar ein wenig concav, auf der andern aber desto convexer schleiffet, doch also, daß sie den erfoderten Focum bekommen, und im Gebrauch die erstere Seite gegen das Auge zukehren, sie die Objecta wegen besserer Refraction noch deutlicher vorstellen. Wie unten bey denen Ocularen der Tuborum Astronomicorum mehr soll erwiesen werden.

Die so plano convexa seyn, sind den utrisque convexis vorzuziehen.

§. III.

Was die concaven Gläser betrift, sind solche denenjenigen zu recommandiren, welche besser in der Nähe, als in der Ferne sehen, und Myopes genennet werden; dieser crystallene Feuchtigkeit ist viel erhabener, und zu solcher Figur entweder von der Natur selbst, oder durch Gewohnheit, da man sich stets entweder bey subtiler Arbeit, oder stetem Bücher-Lesen zu nahen Dingen gewehnet, und das Auge in solchem Situ verwachsen läßt, gebracht worden, dahero bey solchen Leuten die scharf durchdringenden Strahlen der nahen Dinge hinter gemeldter Feuchtigkeit in ihrer Vereinigung die Tunicam retinam zu erlangen, und ein deutlich Bild zu formiren vermögen, so daß diese Leute das Object selbst deutlich erkennen können. Kommen aber die

Welchen Augen die concaven Gläser zustatten kommen.

Bil-

Bildungs-Strahlen vom fernen her, sind sie ihrer Schwäche wegen nicht fehig, das gedachte Häutlein zuerreichen, sondern sie fallen noch eher wieder zusammen, dahero sie nothwendig eine Confusion verursachen müssen. Wie Fig. 3. aus der Fig. 3. deutlich erhellet. Allwo das Auge (a. b.) das nahe Objectum (c) dessen Radii auf der Tunica retina (d) vereinigt. Das entfernte Object (e) dessen Radii vor der Retina (i) zusammen fallen: Dieses aber, weil sie vor dem Eingang ins Auge parallel concipiret werden können, durch das Fig. 4. concav-Glaß Fig. 4. (g. h.) noch weiter aus einander gebreitet werden, so, daß sie durch mehr gemeldtem Humorem nicht so gar kurtz wieder zusammen getrieben, sondern erst auff der Retina wieder vereiniget werden können. Belangend aber das Segmentum Circuli, nach welchem das Glaß geschliffen seyn muß, kan solches, wie bey denen convex Gläsern, wann das Auge noch etwas in der Ferne erkennet, von 18. biß 20. Zoll seyn. Siehet er aber nur gar wenig Schritt vor sich hin eine Sache erkenntlich, nimmt man 12, 10, 9. biß 8. Zoll. Erkennet er aber gar nichts mehr, auser, was nahe vor ihm stehet, sey es 6. Zoll. Will man aber auch mit diesen Gläsern dem Auge vollkommene Hülffe leisten, richtet man sie also ein, daß sie auf einer Seite ein

Wie diesen Augen die concaven-Gläser zu Hülffe kommen.

Deren Proportion gegen den Augen, und beste Figur.

sehr

sehr weniges convex auf der andern aber gar tief ausgearbeitet werden: doch also, daß die erst erforderte Refraction derselben erhalten werde. Im Gebrauch wendet man alsdenn die convexe Seite dem Auge zu. Noch fällt hierbey zu erinnern vor, daß beyde Augen-Gläser, so zusammen gesetzt werden sollen, sie seyn gleich convex oder hohl, ja nicht von zweyerley Farben, oder, differenten foco seyn müssen. Dahero man sie aus einem Stück Glaß, so gleich dicke und recht rein seyn muß, schneiden und in einerley Schalen gleich groß und starck zu bereiten kan. Es sey denn, daß selbst in den Augen ein Unterscheid vermercket werde, und eines schwächer sey als das andere, da man so dann wohl den Focum derer Gläser nach Beschaffenheit der Augen nicht aber die Materie mutiren kan. Welches sich aber selten ereignen mögte. Dasjenige, so etwas grünlicht, ist besser, als das gantz weise, weil dieses blendet, jenes aber das Gesicht, wie man davor hält, stärcket. Weßwegen auch einige gantz grünes Glaß zu erwehlen pflegen.

Gebrauch.

Müssen aus einerley Materie u. in einerley Schalen geschliffen seyn, wo nicht selbst die Augen differiren.

§. IV.

Das beste Mittel practice zu erfahren, welche Art Gläser sich am besten vor eines jeden Auge schicket, ist, daß man unterschiedene, sowohl con-

Welche Art Gläser sich vor eines Augen am besten schi-

cken practice zu erfahren.

convex- als concav-Gläser von vorbemeldten focis zur Hand habe, und probiren lasse, welches denen mangelhaften Augen am convenientesten ist, nachgehends nach solchen die Augen-Gläser zurichte. Oder man richtet ihm nur zwey besondere Gläser zu, deren das eine ein plano-convexum, das andere ein plano-concavum seyn kan. Die Ausarbeitung geschiehet auf folgende Weise: zuerst nimmt man eine gantz flache Schüssel, und nach und nach gradatim immer tieffere, und schleifet auf beyderley Gläser concentrische Circul vom unterschiedenen segmentis, deren das mittelste bey dem Conver-Glase das flächeste ist, die andern aber nach der Ordnung an Convexität immer zunehmen, im concavo hingegen das tiefste sey, und nachgehends die andern eben also abnehmen müssen. Wann nun eines von beyden Gläsern probiret wird, kan man leicht erfahren, welches Kreyses Segmentum dem Auge am dienlichsten sey. Besiehe Fig. 5. dar durch die obere Helfte das convex, durch die untere das concav-Glaß angedeutet wird.

Fig. 5.

Das 3te Capitel.

Von denen Vergrösserungs-Gläsern oder Microscopiis.

§. I.

Microscopia zweyerley Sorten.

Es giebet zweyerley Sorten der eigent-

gentlich sogenannten Vergrösserungs-Gläser, nemlich die simplen oder einfachen, so nur aus einem sehr convexen Glase bestehen, und die zusammengesetzten oder composita Microscopia, welche wohl aus 2, 3. oder 4. Gläsern zusammengesetzt werden. Jene, wenn sie recht subtil und von gar kleinem Radio seyn, vergrössern ungemein, aber sie fassen nicht ein ganzes Objectum, es sey denn solches dem blossen Auge fast ganz unsichtbar. Diese aber fassen mehr, vergrössern aber nicht so sehr, als jene. Beyderley Arten hat ein curiosus zu seinem Gebrauch von nöthen. Dahero, wie sie zubereitet werden sollen, in folgenden §. §. an die Hand geben will.

§. II.

Einfaches Microscopium gewöhnlicher Structur.

Wann man sich nach der gemeinen Art ein Microscopium simplex zurichten will, erwehlet man nur ein etwas dickes Stücke des klähresten und reinesten Glases, schleifet solches auf einer Seite plan und auf der andern Seite nach einem Radio von 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$. Zoll, nachdem es der zukünftige Gebrauch desselben erfordert, oder auch auf beyden Seiten convex; doch halte die, so auf einer Seite plan sind, vor besser. Nachdem nun solches Glaß ausgearbeitet und poliret worden, wird es in einer höltzernen, helfenbeinernen, oder Meßingenen gedrehe- Tab. VI. ten Tab. VI. Fig. I. im Profil vorge- Fig 1. stellten Capsul (a. b.) eingesetzt, und Gestell zu vorwärts gegen dem Auge zu mit der demselben

Blen-

Blendung (c.d.) verschraubet. Die Oefnung in dem Capsul, wodurch das Licht und die Strahlen von dem Obiecto fallen, darf nicht viel gröſſer als ein Nadel-Knopf seyn, sonderlich wañ das Glaß von gar kleinem Radio ist. Solches Glaß stellet man alsi zusammt seiner Behältniß über einen Fuß (e. f.) welcher bey (g.) durchbohret, und mit einem von gleicher Materie durchdreheten Arme versehen ist, dieser ist in (h.) wiederum durchgebohret und hält einen Stift, (h. i.) worauf die Obiecta gestecket werden, über sich. Solcher Gestalt ist die gantze Machine zum Gebrauch fertig. Welcher

Gebrauch. darinn bestehet, daß man auf den Stift dasjenige welches man vergröſſert sehen will, stecke, das Auge nahe an die Blendung halte, und mit dem Arme die aufgesteckte Sache näher zum Glase, oder weiter davon abrücke, biß sie auf das deutlichste erscheinet. Eine andere bequemere Art ist folgende; Man richtet sich unterschiedene Gläser unglei-

Bessere Art des Microscopii simplicis. cher Gröſſe zu, 3. 5. $1\frac{1}{2}$, 1, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$. Zoll, und läſſet selbige, nach Anweisung des unter Fig. 2. (A.) vorgestellten Profils, in schwartz Eben- oder ander Holtz

Fig. 2. einfassen. Zur Seiten der eingefaſten Gläser werden in allen Einfaſſungen Löcher gebohret von solcher Gröſſe, daß des Stiels Fig. 2. (a. b.) Zapffen (a.) gedrenge hinein gehe, und ein Glaß nach dem andern aufgestecket werden könne. An dem Stiel, welcher aus Meßing und rund ist, wird

einer

eine Hülse (c) gestecket, die auf- und ab gezogen werden kan, und zur Seite hinaus mit einem messingenen Arm der eingelöthet ist, einen in Form eines halben Circuls gebogenen Drat (d. e. f.) feste hält. An diesem Drate stehen auswärts herum unterschiedene spitzige Stifte, auf welche, vielerley kleine Objecta zugleich gestecket und unter das Vergrösserungs-Glaß nach einander gestellet werden können. Vor noch besser aber halte diese Gattung so anitzo folget und durch die 3te Fig. vorgestellet ist. Indem man hierdurch auch kleine insonderheit durchscheinende Insecta lebendig, und die Liquores betrachten kan, welches mit vorigen nicht angehet. (a.b.) Ist ein Stiel wie in vorbemeldten Microscopio aus runden und gleich dicken meßingenen Drat über den Fuß (c. d.) gestellet. (f. e.) Das Glaß in seiner Capsul, (g. h.) eine Hülse aus Eben-Holtz, welche eine runde in der Mitten durchbohrte und fest drauf gekittete gläserne Scheibe (i. k.) trägt, und damit an dem Stiel-Gehebe geschoben und gewendet werden kan. Die Scheibe ist rings herum in der obern Fläche mit kleinen Cavitäten (o. o.) die alle vom Centro gleich weit, und im herumdrehen unter das Microscopien-Glaß zustehen kommen, ausgeschliffen, und mit einem gläsernen Deckel (r. s.) wann man in eine Cavität was lebendiges geleget, damit solches nicht entkomme, zugedecket. Der Deckel aber kan, mit der auf die

Fig. 3.

Bequemes Microscopium zu Betrachtung kleiner lebendiger Insectorum.

geschraubte Hülse adaptirte Schraub-Mutter (t.u.), weil sie beyde, so wohl Deckel als Scheibe, recht plan sind, fest angeschraubet werden. Mehrerley andere Sorten, dergleichen noch hierbey fügen will, kan man zu unterschiedenen Gebrauch auf folgende Weise zu bereiten: wann man etwa, nehmlich zu dem Druck subtil gestochener Land-Carten ein eigen Microscopium verfertigen wolte, lässet man sich das Glaß, so dem Foco nach 2. Zoll und auf einer Seite plan seyn kan, in einen Ring aus schwartzem Horn, oder Eben-Holtz Fig. 4. (a. b.) einsetzen, welcher in einem andern (c. d.), der auf drey Füssen von gehöriger Länge stehet, geheb auf und niederwärts geschraubet werden kan, bis die darunter gelegte Schrift deutlich erscheine. Will man ihm noch ein dergleichen Vergrösserungs-Glaß, zur Betrachtung der kleinen Semium anschaffen, nimt man darzu nur in etwas kleineres plano-convexum, so etwa im foco einen oder $\frac{3}{4}$. Zoll seyn kan; lässet es auf ein Gestellgen, so dem vorigen gantz gleich ist, setzen, unten aber zwischen den Füssen eine kleine gläserne halbe Kugel (e. f. g.) so hohl seyn, und deren Boden (g.) den focum erreichen muß, und an den Seiten einen kleinen Handgriff applicieren. Alsdenn werden oberwärts unterschiedene Dinge hineingeworfen, und das Glaß mit seiner Capsul zum Gebrauch darüber geschraubt, daß

Microscopium zu subtil gestochener Schrift in Land-Carten.

Fig. 4.

Zu kleinen Seminibus.

daß also von denen darinnen enthaltenen Sachen nicht leichtlich etwas verschüttet werden könne. Noch eine andere Form von Gestelle zu denen Microscopiis simplicibus stellet Tab. VII. Fig. 1. vor. In welcher der gantze Theil (a. b. c. d.) mit dem oben eingesetzten Linsen-Glase an dem Fusse (e. f.) höher und niedriger geschraubt werden kan. Der geschraubte Fuß (e. f.) ist oberwärts etwas vertieft, und in der Vertiefung eine kleine Scheibe, welche auf einer Seite aus Eben-Holtz, auf der andern aber aus Helfenbein bestehet, hinein gelegt. Hat man ein weißlichtes Object, kehret man die schwartze Seite des Scheibleins oberwärts, ist aber das Objectum schwartz so muß die weisse Seite gegen das Glaß zu liegen kommen; um die Objecta desto distincter, wegen solches Unterschiedes der Farben erkennen zukönnen, der obere Theil (a. b.) wird an den untern (c. d.) nur vermittelst zweyer subtilen Säulgen, die e diametro einander entgegen stehen sollen, befestiget, daß das Licht nicht gehindert werden, sondern frey auf das Objectum, selbiges gnugsam zuerleuchten, fallen könne. Mehr andere Sorten solcher einfachen Vergrösserungs-Gläser, weil sie, theils so schon bekant, theils auch in Büchern vorgestellt befunden werden, und in willkührlicher Dispositon des Gestelles allein bestehen, will allhier übergehen, und nur noch einige, so nicht so gar gemein sind, zuverfertigen, anweisen. Ein Mi- Microscopi-

Noch eine Sorte von gemeinen Microscopiis.

Tab. VII. Fig. 1.

um multipli-catorium.

croscopium multiplicatorium wird folgender massen zubereitet: man schleifet ein sehr convexes Linsen-Glas gen, auf einer Seite convex, und auf der andern in Form eines Polyhedri von 4. oder 5. Flächen die alle in den Mittel-Punct zusammen laufen müssen, Fig. 2. so wird es das dahinter gestellte kleine Object nicht allein vergrössern, sondern auch nach Zahl die Ecken vervielfältigen. Welches mit grossen Vergnügen anzusehen ist. Das Gestelle zu diesem kan seyn wie dasjenige so Tab. VI. Fig. I. anweiset. Im Einsetzen des Glases muß die eckichte Seite vom Auge abgewendet werden.

Fig. 2.

Microscopium curiosum.

Ein besonderes Microscopium curiosum giebt das, so itzo beschreiben will ab: man bereitet sich ein kleines viereckt es Kästlein, Fig. III. Tab. VII. No. 1. so im Lichten 4. Zoll lang und breit, und 2. Zoll hoch seyn kan. Solches theilet man inwendig in 4. kleinere Spatia gleicher Länge, Breite und Höhe durch 2. quer Wände (a. b. und c. d.) Rings herum bohret man 8. runde Löcher (e.e.e.e.) im Diametro $\frac{1}{4}$. Zoll, daß sie recht in der mitten der äussersten Wände derer kleinern Fächer zustehen kommen, und füllet dieselbigen aus mit eben so viel Gläsern, welche alle auf einer Seite, die dem Auge zu gewendet wird, plan, und auf der andern 1. zöllig convex geschliffen seyn sollen, damit der Focus 2. Zoll lang sey, und biß auf die inwendige gegenüberstehende Wand reiche. Dieses Käst-

lein

lein füllet man inwendig auf allen Seiten die mit denen Gläsern correspondiren, mit allerley untereinander versetzten seminibus, mineralien, und Mooß von Bäumen und Felde, wie auch subtilen flosculis und endlich mit subtil geschnitzten oder gemahlten Bilderlein aus: so daß in einem Fache Grotten, im andern Felder-eyen und perspectivische Landschaften, im dritten brennende Berge, im vierdten allerley Gevögel untereinander (wie die Sache selbst an die Hand geben wird) und also die 4. Elementa in diesem so gar kleinen Behältniß vorgestellet werden. Oder man kan auch auf gleiche Art die 4. Jahres-Zeiten, oder wann man will, weil 8. unterschiedene Gläser sind, beyderley zugleich präsentiren. Oberwärts wird so dann solches Kästlein mit weissen Taffet, ganz und gar überzogen, und über einen Fuß gestellet, auch vor dem Staube mit einem Deckel verwahret, wie No. 2. anweiset. Die Gelegenheit zu dieser sehr angenehmen Machine habe von einer andern welche *Zahn. in oculo. Fund. III. Synt. III. cap. IV.* beschrieben, hergenommen, doch mit etwas leichterer Mühe und wenigern Kosten, aber, meines Erachtens, von mehr Effect zugerichtet, und bißhero mich der Mühe nicht gereuen lassen. So viel aber sey hier genug von den einfachen Vergrösserungs-Gläsern von flachen Circul-Bogen.

Was darinn könne vorgestellet werden.

§. III.

Die Microscopia simplicia von be- Subtile Mi-

croſcopia von mehrerm Effect als vor beſchrie bene.

ſonderer Würckung, welche auch da jenige zu entdecken vermögen, was nen ſo im vorigen §. beſchrieben wo den, zuentdecken, unmöglich iſt, ſi entweder ſegmenta ſubtiler Gläſe nen Kügelein; die wegen des ſo gar kleinen Rad den ſie haben, in einer Schale unmöglich accur können geſchliffen werden. Dahero man, ſolc nett und vollkommen zu erlangen, andere Mitt zur Hand nehmen muß; derer drey, ſo mir bekan ſind, ich auch ſelbſt mich bedienet, h

Erſter Modus wie ſolche zu machen.

anzeigen will. Das erſte und l kandteſte, iſt dieſes, daß man ein kle unförmlich Stückchen rein Glaß, d Quantität nach einer Erbſe, oder man es kleiner haben will, einem Hir Korn gleich, auf eine harte Schm

Fig. 4.

de-Kohle, Fig. 4. (a. b.) leg ſolches an ein Lampen-Licht halte, und mit einem behenden unterwärts kru gebogenen Löth-Röhrgen (ſo unten eine unter ſi hengende Kugel haben kan, die vom Blaſen d Athems ſich anhängende Feuchtigkeit, damit nicht herausfahre, und das Lampen-Licht auslöſch aufzufangen) die Flamme auf das Glaß zu bla ſo, daß das Glaß recht von der Spitze der Fla me getroffen und geſchmoltzen werde, ſo wird d vorhero unförmlich geweſene Stückgen Glaß in e vollkommen rundes Küglein zuſammen flieſſe auſſer, daß unten, wo es auf der Kohle auf lieg ein kleines Grüblein bleiben wird. Wa

man etliche solcher Küglein geschmoltzen, sie seyn gleich einerley oder unterschiedener Grösse, so küttet man solche vermittelst rothes Siegelwachses, auf ein Stück eben Glaß in der Rundung herum, also, daß alle Gräblein der Gläser, die man mit einem etwas grössern Microscopio suchen muß, über sich zustehen kommen, und schleifet dieselbigen mit klarem Sande, über einer plan-Schüssel und poliret sie, so wird man in kurtzer Zeit viele Microscopia plano-convexa, die ungemein vergrössern, zu wege gebracht haben. Die nachgehens von dem grossen Glase abgenommen, und auf der erhobenen Seite über ein zartes Leder mit Trippel abgerieben werden, damit alle Unreinigkeiten, die vom Kütt daran kleben bleiben, herunter kommen. Doch muß man das Glaß im Reiben nicht zu starck anhalten, noch solches zu lange reiben, damit die Figur nicht verderbet werde.

Die andere Methode gar subtile sphärische Gläser zu bekommen, ist, wie ich mir solche von dem in dieser Kunst berühmten Muschenbroeck in Leiden selbst zeigen lassen, folgende. Man läst ihm erstlich in der Glaß-Hütte aus reinem weichen Glase Faden von unterschiedenen Dicken ziehen, da die grösseren einem Bindfaden, die kleinern aber einem starcken Zwirnfaden an Dicke gleichen können. Solcher Fäden nimt man ein Stück, und hält es mit einem Ende an die Flamme eines brennenden Wachs-Lichtes wie Fig. 5. zu ersehen, Fig 5.

Anderer Modus, wie sie Muschenbroeck verfertiget.

so wird es anfangen zu schmeltzen. Alsdenn wen-
det man es an der Flamme in wehrenden Schmel-
tzen fleißig herum, so wird aus demselben ein klei-
nes rundes Küglein formiret, welches an dem Fa-
den gleich als einem Stiel behangen bleibt. Dieses
Küglein bricht man so genau, als es möglich, ab, und
fasset es zwischen zwey subtile Bleche, die nach der
Grösse des Glases zu beyden Seiten
ausgetrieben und durchbohret seyn
müssen. Das Glaß muß in seiner
Einfassung also zu stehen kommen,
daß die Ungleichheit, so von dem abge-
brochenen Stiel übrig geblieben ist, un-
ter sich ins Blech zustehen kommet.
Besiehe Fig. 6. in welcher das Küglein
und Blech, Deutlichkeit, halber gröss
als es sonst gemacht wird, vorgestel-
let worden. Noch auf besondere Art
kan man dergleichen sehr kleine Mi-
croscopia zurichten: wann man nehm-
lich ein subtiles Stückgen Glaß auf
einer Kohle in den Focum eines etwas
grossen Brenn-Spiegels dergleichen
Tab. IV. vorgebildet ist, hält, und es
schmeltzen läst, so wird es gleicher Gestallt ei-
ne vollkommene Rundung bekommen, und ist
nicht zu befürchten, daß es einige Tunckelheit, wie-
wohl zuweilen bey dem Lampen-Licht vom Rauche
geschiehet, an sich ziehen werde. Das Gestell zu sol-
chen Gläsern kan auf folgende Art gemacht werden.

Wie sie eingefasset werden sollen.

Fig. 6.

Dritte Art die kleinen Microscopia durch ein Brenn-Glaß zu schmeltzen.

Wann

Wenn die Gläser, deren allezeit eines grösser, als das andere seyn kan, zwischen die meßingenen Plättgen (Fig. 7. a) die alle gleicher Breite, Höhe und Dicke seyn müssen, fest eingesetzt seyn, richtet man ein Kästlein (b.) aus Meßing zu, welches auf einer Seite gegen das Auge zu hohl, und mit rund ausgedreheten schwartzen Horn oder Eben-Holtze ausgefüllet wird, auf der andern Seite aber gegen das Object zu, zwey überstehende Leistgen längst herunter hat, die eingefaßten Gläser nach der Ordnung dazwischen zu schieben. Dieses Kästlein wird mit einem Gewinde (c.) über dem Stiele (c. d.) befestiget, daß es zu beyden Seiten gelencket werden kan. In (e.) ist solcher Stiel durchbohret, und eine Schraube (f. g.) dadurch gestecket, die mit Umdrehung des runden Mütterleins (e.) hin und wieder geschoben wird, den Theil (h. i.) (worauf die Stücke (p. q. t. r. s.) nach einander gestecket werden), nach Beschaffenheit des vorgesteckten Glases, nahe und ferne zustellen. Dieser Theil (h. i.) ist so weit er in (f.) auf- und niedergeschoben wird, etwas breit, wie auch das Loch dadurch er gesteckt worden, und hat in solchem Loche an der einen schmahlen Seite ein subtiles stählernes Federlein (m.) sich, damit er nicht wancke, anzuspreissen, unten aber gehet er etwas verdinnet und rund gearbeitet, durch die hohle Schraube (k. i.) vermittelst welcher er, so sie in (k) mit zwo Fingern umgedrehet wird, auf-

Fig. 7.

Gestell zu solchen Microscopiis.

und abgetrieben werden kan. Die Schrauben-Mutter ist mit 2. Zäpflein in die Gabel (n) also eingesetzt, daß sie sich wenden könne. (q) Ist ein Ring, den Speichel oder eine andere zehe Feuchtigkeit darinnen aufzuspannen. (t) Eine Gabel was Breites daran zu kleben mit Beyhülfe Venetianischen Terpentins, oder mit dem Klämmerlein (o.) ein Stückgen Moscovitisch Glaß zwischen die zu beyden Seiten herabgehenden Leistlein zu stellen. (r.) Ein Zänglein ein Haar oder dergleichen darinn zu klemmen. (s) Ein etwas breites Spätgen ein kleines Insectum daran zu kleben. Wie Muschenbroeck seine Gestelle zu klemmen Microscopiis mache, kan so wohl im *Appendice* des *Oculi Artif. Zahn.* als auch aus *L. C. Sturmii Math. Compend. P. IV. p. 127.* ingleichen in Herrn *C. Wolffii Tom. II. Element. Matth. Univ. Elem. Dioptr.* und zwar in diesem Autore am allerdeutlichsten ersehen werden. Weßwegen solche allhier übergehen will, und nur zum Uberfluß noch eine einige Art von dergleichen Microscopiis, so gar nicht geschliffen werden, auch keines besondern Gestelles von nöthen haben, mit beyfügen.

Microscopium ohne Gestelle.

Es bestehet solche aus einem von den reinesten Glase geblasenen Küglein Fig. 8. (a. b.) welches ohngefehr, dem Diametro nach, noch einmal so groß, als das, so die Figur selbst vorstellet, und unten an ein subtiles Röhrlein von gleicher Materie geschmoltzen seyn muß, wie die Gläser zu denen Thermometris gemacht werden.

Um

Um das Küglein herum, schmeltzet man noch über einer Lampen ein kleines Reiflein von Glaß, so gleichsam die Umfassung des Microscopii andeutet, und füllet so dann mit dem reinesten Spiritu vini dasselbige an, daß es so wohl als das Röhrlein selbst, welches die Handhabe abgiebet, voll werde. Dieses wird so dann in (e) hermetici sigilliret, damit der Spiritus nicht verrauchen könne. Um das Röhrlein, windet man nahe unter der Kugel einen krumgebogenen dünnen Drat (c. d.), welcher oberwärts zugespitzt seyn muß, damit die Objecta daran gestecket werden können: so ist die gantze Machine fertig, und vergrössert sehr genug.

§. IV.

Was zusammengesetzte Microscopia seyn, und wie sie zumachen.

Nun folgen die Microscopia Composita, oder zusammengesetzten Vergrösserungs-Gläser, welche entweder aus 2, 3. oder 4. converen Gläsern bestehen, deren das unterste, so dem Objecto am nächsten gesetzt wird, daß Objectiv-Glaß, die obern aber die Ocular-Gläser genennet werden. Die gewöhnlichste Composition ist folgende. Man setzet in einer runden Röhre, so ohngefähr in Diametro 2. Zoll weit, und 7. Zoll lang seyn kan, unterwärts mit einer höltzernen Capsul ein kleines sehr accurates geschliffenes Linsen-Gläßgen von $\frac{1}{4}$. Zoll, so daß es in der Grösse eines Hirse-Korns offen liege. Besiehe Tab. VIII. Fig. 1. (a.) In diese Röhre stecket man

Tab. VIII. Fig. 1.

man oberwärts eine andere, die da bequem könne auf- und nieder geschoben werden, appliciret in selbiger zu oberst mit einer andern Capsul ein, oder zwey 2, oder $2\frac{1}{2}$. zöllige Gläser, doch also, daß, so man zwey ocularia nimt, das oberste etwas kleinere werde, als das unterste, und beyde nahe beysammen zustehen kommen. Uber das oberste Glaß läst man die Capsul so lang der focus communis aller beyden ist, hinauf gehen, woselbst das Auge zustehen kommt, welches alles deutlich, Fig. 1. im Profil zuersehen. Diese Röhre wird zusammt denen combinirten Gläsern an einem aufrecht stehenden Seulgen (b. c.) Fig. 2. Fig. 2. so über einen Fuß (d. e. f.) gestellet, vermittelst einer oder zwey Hülsen aufgesteckt, und mit der Schraube (g) feste gemacht. Unter der Röhre ist in der Mitte des Fusses eine Schraube (h. i.) aus Holtz mit einer Scheibe (k. l.) und Zapffen (h) eingelassen, die man auf und nieder drehen kan. Uber dieser Scheibe wird noch eine andere (m. n.), die mit einem Zapffen (n) in den Spalt der Seulen (b. c.) nachdem die Schraube (h. i.) gedrehet wird, auf und nieder gehen kan, und über dieselbe noch eine dritte (p. q.) aufgesteckt, so halb schwartz und halb weiß angestrichen, und nach Belieben umgedrehet werden kan, ohne das schon in den focum gestellte Objectum aus seiner Distanz zu bringen. Wenn aber die Objecta bey trüben Tagen oder zu Abend-Zeit wohl sollen erleuchtet werden, muß man zur Seite

des

des Fusses einen Arm (t. u.) mit einer Lampe (r) und sehr dicken conver-Glase (s) appliciren, so daß das Glaß, die von der Lampe empfangene Licht-Strahlen recht auf das Objectum zusammen treibe. Es muß aber der Arm (t. u.), vermittelst eines Rings (u. x.), damit er unten auf den Fuß aufgesetzt wird, um die Scheibe herum beweglich seyn, und näher zu dem Objecto hinzu, auch davon abwarts, wie es die Concentration des Lichtes erfordert, könne gerücket werden. Welches alles in Beschreibung eines besondern Microscopii Compositi, so bereits 1712. unter dem Titel: Novum Inventum Microscopii cujusdam compositi herausgegeben, und appendicis loco diesem Tractatui übersetzt zusammt denen Figuren mit beygefügt werden soll, deutlicher und weitläuftiger vorgestellet habe. Allwo auch, wie man die kleinen Objecta mit Beyhülffe zweyer Micrometrorum accurat ausmessen und zeichnen solle, mit berichtet worden. Im Gebrauch dieses Microscopii stellet man das Object nahe unter das Objectiv-Glas, und schraubet es mit der Scheibe, darauf es liegt, nach und nach unter sich, bis solches, wenn man durch den Tubum schauet, recht helle und deutlich erscheinet. Bey Zusammensetzung derer Gläser kan man sich folgender Proportion bedienen: Deren Gebrauch.

Tab.

Tab. I Von denen Vergrösserungs-Glä
sern, so aus 2. Linsen-Gläsern bestehen.

Ocular-Glaß	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	Zoll
Objectiv-Glaß	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1	Zoll

Tab. II. Von denen Microscopiis dreyer
Gläser nach Zollen gerechnet.

Distanz des Auges vom Ocular	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{9}{10}$	$\frac{1}{100}$
Des ersten Oculars focus	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{10}$	$1\frac{1}{100}$
Distanz biß zum andern Ocular.	$\frac{1}{4}$	$\frac{6}{10}$	$1\frac{1}{100}$
Des andern Oculars focus.	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{6}{10}$	$1\frac{1}{2}$
Distanz biß zum Objectiv	$7\frac{1}{2}$	7-8	15
Des Objectivs focus.	$\frac{1}{4}$	$\frac{8}{10}$	1
Distanz biß zum Objecto.	$\frac{1}{4}$	$\frac{8}{10}$	$\frac{1}{2}$

Tab. III. zu Microscopiis von 4. Gläsern
nach Zollen.

Des ersten Oculars focus	3	4	4
Des andern Oculars focus	4	4	5
Des mittlern Glases focus	4	5	5
Des objectiv-Glases focus	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$

Hier

Hierbey ist noch vonnöthen zu erinnern, daß, wann die ocular-Gläser einen etwas grossen Diametrum bekommen, sie auch ein gröſſer Objectum fassen. Doch muß der Sector circuli vom foco bis zur Convexität hinaus gerechnet, nicht über 40. Grad seyn, (wie oben schon bey denen Brenn-Spiegeln ist erinnert worden); sonst müste der Uberrest des Glases mit einer, aus gepappten Papier ausgeschnittenen Rundung zugedeckt werden. Widrigenfalls der Uberrest des Glases bunte Farben vorstellen, und Confusion derer Strahlen verursachen mögte. Die obere Oefnung, durch welche das Auge schauet, muß auch nicht allzugroß seyn, sonst spiegelt sich solches in das obere ocular-Glaß. In Zusammensetzung der Gläser muß man ja Fleiß anwenden, daß deren Centra in gerader Linie über einander zu stehen, und die Gläser selbst alle recht parallel über einander zu liegen kommen; welches erhalten wird, wann die Röhren und Capsuln alle recht rund abgedrehet werden. Dahero die, so aus Papier und Holtze zusammengesetzet, viel besser seyn, als die von eisern Blech zugerichtet werden. Will man die Objecta gar sehr vergröſſert haben, müssen die Ocularia nur von dem Objectiv-Glase entfernet und das Objectum gar starck illuminirt werden. Noch andere Vortheile mehr, und wie man die gantze Machine auf unterschiedene Art, damit sowohl der Tubus

Was noch bey der Structur der Microscopiorum Compositorum zu beobachten.

bus microscopus als die Objecta selbst bequem dirigiret werden können, zubereiten soll, wird in Ausübung selbst an die Hand geben.

Das 4te Capitel.

Von denen Perspectiven oder Fern-Gläsern.

§. I.

Fünferley Arten der Perspective oder Tuborum Opticorum.

Derer Perspectiven oder Tuborum, vermittelst welcher man eine weit entfernte Sache klar deutlich und groß sehen kan, als stünde solche gar nahe vor unsern Augen giebt es fünferley Sorten, als nehmlich:

1. Die gemeinen Perspective.
2. Die Tubos Astronomicos von 2. oder 4 Gläsern.
3. Helioscopia oder Sonnen-Tubos.
4. Binocula oder doppelte Perspective.
5. Die Polemoscopia oder Bataillen-Kucker

§. II.

Holländische oder gemeine Perspective.

Die gemeineste solcher Tuborum sind diejenigen, so aus einem convexo und einem concavo zusammen gesetzet werden, und von ihrem ersten Erfinder einem Holländer, die Holländischen genennet, auch von Gali-

Galilæo, Hevelio und andern Aſtronomis gar groß zu ihren Obſervationibus verfertiget und gebraucht worden. Jetzo aber, weil man an deren ſtatt andere Tubos Aſtronomicos verfertiget, werden ſie nur noch bey Tage, damit übers Feld zu ſehen, und auf Reiſen, was entlegenes in Augenſchein zu nehmen, adhibiret, auch alſo zugerichtet, daß man ſie bequem bey ſich führen kan. Dahero ſie mit 2, 3. oder mehr unterſchiedenen kurtzen Röhren, deren eine in der andern ſtecket, und alle in einander geſchoben, auch wieder nach erfoderter Länge des Tubi, ausgezogen werden können, zugerichtet ſeyn. In der äuſſerſten und weiteſten Röhre wird das Objectiv-Glaß, ſo entweder ein convexo convexum oder ein convexo-planum, von etwas ſtumpfen Circul ſeyn muß, eingeſetzet. Beſiehe Tab. IX. Fig. 1. (a. b.) Das Ocular-Glaß aber bekommt ſeinen Ort am Ende des innerſten Rohres (c. d.) und iſt entweder ein concavo concavum oder ein concavo-planum. Die Länge des gantzen Tubi wird genommen nach der Differenz des vom foco des Objectivs abgezogenen foci des Oculars. Denn geſetzt, das Objectiv-Glaß wäre 8. Zoll, das Ocular aber nur zwey Zoll geſchliffen, ſo

Wurden anfänglich zu denen Aſtronomiſchen Obſervationibus gar groß gemachet.

Worzu ſie annoch dienen.

Dieſer Perſpective Structur.

Tab. IX. Fig. 1.

Die Blendungen werden zu deutlicher Vorstellung des Objects erfordert.

wird der Tubus 6. Zoll lang werden. Wann der Tubus aus vielen Röhren bestehet, leget man so wohl um das convex-Glaß, als auch in die übrigen Röhren Blendungen (g. h. e. f.) welche aus übereinander geleimten Papier oder aus Blech nach einem Circul-Schnitt ausgeschnittene Ringe sind, mit denen Gläsern parallel. Diese halten das überflüßige Licht, welches seitwärts hinein fallen und der Deutlichkeit des erscheinenden Objects viel benehmen würde, zurücke. Was aber die Proportion derer beyden Gläser nach ihrem foco betrift, weis ich nicht, ob die so *Traber in Nerv. Opt. Dioptr. L. III. c. XIX.* und *Zahn. Oc. Art. Func. III. Synt. III. c. V.* anweisen, bey einer jeden Länge convenient seyn dürfte: Massen entweder bey denen kleinen Perspectiven das Ocular gegen dem Objectiv gar zu spitzig oder bey denen Längeren gar zu stumpf genommen werden mögte. Will demnenhero zu würcklicher Untersuchung dem Liebhaber der Optica folgende Tabelle derer zu einem jeden Object proportionirten Ocularen, nebst der Tubi Länge beyfügen. Es seyn aber in selbiger die Ocularia allezeit plano-convexa, weil es schwer ist auf beyden Seiten eines Plan-Glases mathematisch-concentrische Cavitäten herauszubringen. Das Objectiv aber wird zu beyden Seiten convex geschliffen.

Das Ocular- und Objectiv-Glaß müssen eine gute Verhältniß gegen einander haben.

Tabe

Tabelle zu denen Perspectiven, so aus einem convexen und concaven Glase bestehen nach Fuß und Zollen.

Objectiv-Glaß.		Ocular-Glas.		Tubi Länge.			
Fuß	Zoll	Fuß	Zoll	Zoll	Fuß	Zoll	Fuß	Zoll
0	3			$\frac{1}{3}$	0	$2\frac{1}{3}$		
0	4			$\frac{1}{2}$	0	3		
0	5			$\frac{2}{3}$	0	$3\frac{2}{3}$		
0	6	0	7	$\frac{1}{4}$	0	$4\frac{1}{4}$	0	$5\frac{1}{2}$
0	8	0	10	1 ″	0	0	6	0	8
1	0	1	4	1 ″	$\frac{1}{4}$	0	$9\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$
1	6	2	0	1 ″	$\frac{1}{2}$	1	3	1	9
2	2	2	10	1 ″	$\frac{1}{4}$	1	$10\frac{1}{2}$	2	$6\frac{1}{2}$
3	0	3	10	2 ″	0	2	8	3	6
4	0	5	0	2 ″	$\frac{1}{4}$	3	$7\frac{1}{2}$	4	$7\frac{1}{2}$
5	2	6	6	2 ″	$\frac{1}{2}$	4	9	6	1
6	8	8	4	2 ″	$\frac{1}{4}$	6	$2\frac{1}{2}$	7	$10\frac{1}{2}$
8	6	10	6	3 ″	0	8	0	10	0

Gebrauch der gemeinen Perspective.

Im Gebrauch solches Tubi wird das Auge nahe ans Ocular gestellet, und die Röhren so weit auseinander gezogen, biß das Objectum, das man dadurch sehen will, aufs deutlichste erscheinet.

Alsdann wird auf einer jeden Röhre ein Gr
merck gemachet, wie weit sie aus der andern her
ausgezogen worden, und nach solchem Zeichen de
Tubus allezeit gestellet. Diejenigen, so nich
wohl in die Ferne sehen können, schieben ihn no
was näher zusammen, daß er kürtzer werde al
seine ordinaire Stellung erfordert, die aber,
besser in die Ferne als Nähe sehen, ziehen ih
weiter auseinander. Diese Art de

Effect derselbigen. Tuborum hat diese Eigenschaft v
andern, daß sie sehr vergrössert, do

Mangel. aber auch dabey dieses inconvenie
daß sie, weil das Ocular die Radios a
einander breitet; u. die wenigsten durc
die enge Pupillam, in das Auge fall
können, nicht viel zugleich fass
Dahero sie von denen Astronomis
sehr nicht mehr gebrauchet wir

Nutzen in der Astronomia. Ausser daß man dadurch bey den
Sonnen-Maculn und Finsterniss
der Sonnen-Bild sehr groß und de
lich in einer finstern Cammer auf
weisses Expansum oder die gegenüberstehe
Wand, wann das Objectiv gegen der Son
das Ocular aber gegen der Wand in gerader
nie gestellet wird, fallen lassen kan. Es müs
aber beyde Gläser mit Ein- oder Ausschieben
Röhren in rechter Distanz von einander geste
werden, nachdem es die Entfernung des albi
pansi erfordert.

§. II.

Tubi Astronomici fassen Diejenigen Tubi aber, so in
ri

riger Zeit weniger bekannt, itzo aber durchgehends von allen Stern-Kundigen adhibiret, und, weil ſie nicht minder gnugſam vergröſſern, bey nebſt auch vielmehr und gröſſere Objecta, als vorhero beſchriebene Gattung, zugleich faſſen, derſelben billig vorgezogen werden, beſtehen aus zweyen convexen Gläſern: Auf deren Reinigkeit der Materie, accuraten Ausarbeitung u. guten Proportion es hauptſächlich ankommt. Die gantze Structur deſſelben erhellet aus Fig. 2. Das Objectiv iſt (a.) das Ocular (b.) jenes in einer ſehr flachen Schüſſel utrinque convex, dieſes in einer tieffern plano-convex geſchliffen, und in denen Röhren alſo gegen einander geſetzt, daß ſie mit ihren foci in (c.) zuſammen ſtoſſen. Das Auge kommt von dem Ocular ſo weit abwarts zu ſtehen, als lang der focus des Oculars iſt, denn ſo des Objectivs focus 6. Fuß und des Oculars 3. Zoll lang ware, ſo würden die Gläſer im Tubo 6 Fuß und 3. Zoll von einander zu ſtehen kommen, und das Auge auch 3. Zoll vom Ocular entfernet ſeyn müſſen. Daß ich aber verlange die ocularia plano convex zu haben, geſchiehet deßwegen, weil ſolche, ſo die Planities dem Auge zugekehret wird, die Radios viel ordentlicher colligiren, wie aus eigener Erfahrung wahrgenommen: Und

ein gröſſeres Objectum.

Wie die Linſen-Gläſer hierzu beſchaffen ſeyn ſollen.

Fig. 2.

Zuſammenſetzung dieſer Tuborum.

Warum zu denen Ocularen die plano-convexa mehr als die utrinque convexa zu nehmen.

will eben deßwegen *Colhanſius in Tr. Opt. p. 39* wie er *ex Borello Lib. I. p. 8. &c.* anführet, da Ocular gar auf einer Seite hohl, nach einer ſegmento, ſo biß auf 20. und mehrmahl flächer als das ſegmentum der convexen Seiten iſt, ge ſchliffen haben. Ich habe auch ſelber zu unter ſchiedenen Mahlen dergleichen vitra mixta zu dene Microſcopiis gebraucht und gut befunden. Weſſ wegen ſie ſich auch gar wohl zu d nen Tubis ſchicken dörften. Die Röh ren können zu denen kürtzern Tub ebenfalls aus vielen Stücken beſtehe die auf unterſchiedenen höltzernen Ci lindern ungleicher Dicke aus Papp zugerichtet und in einander geſchoben werde Doch muß eine jede an den eingeſchobenen Enn zu innerſt mit einer Blendung verſehen ſeyn; W ſchon oben bey denen gemeinen Perſpectiven erin nert worden. Am andern Ende wird auswend ein Ring von Holtz übergeleimet: ſo da verhin dert, daß eine Röhre nicht gantz in die ande hineinfahre. Damit man ſie bequem aus einan der ziehen könne. Die Capſul darein die Gl ſer gefaſt werden, ſind am beſten aus Holtz g drechſelt. Die obere, darinnen das Objectiv a enthalten, beſtehet aus dreyen Stücken, deren e ſteres in die äuſſerſte Röhre feſt eingeleimet i Darein wird das Objectiv-Glaß geleget, u mit dem andern Stück (x. d.) feſt angeſchraube daß es nicht ſchlottern, noch ſich verrücken könn

Wie die Röhren beſchaffen ſeyn ſollen.

Ube

Über dieses Stück werden noch unterschiedene sogenandte Apperturen (e.f.g.) deren die äusserſten immer kleiner seyn angeschraubet, so daß deren Circul-runde Löcher mit der Ax-Linie der Gläser zutreffen. Diese werden nachdem das Licht des vorkommenden Objecti starck oder schwach ist, über das Glaß gedecket, oder zur Seite herum hinweggeschoben. Denn die Engen dienen, das überflüßige Licht, so sonsten das Objectum obscuriren würden, zurück zuhalten. Das dritte Stück ist ein geschraubter Deckel (p.p.) welcher das Glaß vor dem Staube, und die Blendungen oder Aperturen vor besorgender Schadhaftigkeit verwahret. Gleicher Gestalt ist die Capsul des Oculars aus drey Stücken zusammen gesetzt, deren ersteres (l.m.) das Glaß in sich fasset. Das andere (n.o.) hält das Glaß feste, und muß so lang seyn, als es der Abstand des Auges erfordert. Das dritte Stücke (i.) ist ein eingeschraubtes Operculum. NB. Der mittlern Stücke (n.o.) können zwey gemacht werden, und in dem einen ein mit Ruß vom Licht angelauffenes oder sehr gefärbtes Plan-Glaß eingesetzt werden. Besiehe (h.r.) dieses wird statt des erstern (n.o.) über das Ocular geschraubet, wenn man in die Sonne, um in derselben etwas zu betrachten, sehen will. Was aber die längern Tubos betrift, ist gut, wann die Röhren

Apperturen, so über dem Objectiv-Glaß liegen sollen.

Wie solche Tubi zu Betrachtung des Sonnen-Cörpers zu adaptiren seyn.

Zu gar langen Tubis sind bleche

ne Röhren. aus Blech in gehöriger Länge verfer
von Röthen tiget werden, und aus einem Stück
bestehen. Auſſer daß das Ocular
Glaß in einer besondern kürtzern, die in jen
hinein passet, gestellet sey: damit es nach Un
terschied der Augen gezogen werden könne. Dem
was die höltzernen betrift, werfen sich solche gea
leicht. Es müssen aber die Röhren inwendig
durchgehends schwartz gefärbet und an unterschie
denen Orten, hauptsächlich aber, wo die beyden
foci zusammen stossen, Blendungen haben, um
wohl conserviret werden, damit sie nicht durch
Unvorsichtigkeit eingebogen oder sonst beschädiget
werden. Die Gläser werden ebenfalls in Capsul
vor Staub und Feuchtigkeit verschlossen bewah
ret, und nur im Gebrauch zu beyden Enden der
Röhren aufgestecket. Diese Tubi, wann sie auf
solche Art zusammen gesetzet werden, fassen, wie
schon oben gemeldet, ein viel grösseres Spatium
als jene; stellen aber das Objec
umgekehret vor. Wiewohl solches
bey denen Observationibus Astronom
micis gar nichts schadet, indem man
ja, was im Tubo zur lincken Sei
ten oder zu unterst erscheinet, leicht
zur rechten oder hinauf referiren kan. Die com
bination der Gläser kan aus folgender Tabelle ab
genommen werden. Wobey doch zu mercken ist
daß bey denen kleinen Ocular-Gläsern an $\frac{1}{4}$. oder
$\frac{1}{2}$. Zoll und bey denen grössern an einen gantzen
Zoll, man sich so accurat nicht binden dürfe, son
dern man erwehlet von denen verhandenen Schüs
seln

Tubus Astronomicus stellet das Object verkehret vor.

Tabelle zu denen Tubis Astronomis nach Fuß und Zoll.

Focus des Objectiv-Glases	Distanz biß zum Ocular		Des Oculars convexe Seite.	Distanz biß zum Auge.
Nach Fuß	Fuß	Zoll	Zoll	Zoll
4	4	2	1	2
6	6	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$
8	8	3	$1\frac{1}{2}$	3
10	10	$3\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$
12	12	4	2	4
16	16	$4\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$
20	20	5	$2\frac{1}{2}$	5
24	24	$5\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$
30	30	6	3	6
35	35	$6\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$
40	40	7	$3\frac{1}{2}$	7
45	45	8	4	8
50	50	10	5	10

seln, welche der vorgeschriebenen Proportion am nähesten kommen. Welches von allen zusammengesetzten Instrumentis Opticis verstanden werden kan: Denn je stumpfer das Ocular, je weniger es das Objectum vergrössert, je spitziger

Besondere Machine ohne Röhre, die Gestirne zu betrachten.

ber dasselbe ist, je grössere Vorstellungen macht es. Wie aber die Gläser so wohl das Objectiv, als Ocular, bey denen Observationibus Astronomicis auch ohne großem Tubo, oder Röhren, accurat gegen einander sollen können gestellet, auch gegen das Obiectum gerichtet werden, zeiget *Hugenius* in seiner *Astroscopia Compendiaria Tubi Optici molimine liberata*, Hagæ-Comitum 1684. edita, an.

§. IV.

Tubi Optici aus 4 Gläsern worzu sie dienen.

Weilen nun, wie gemeldet, itzt beschriebener Tuborum erstere Gattung gar wenig, letztere aber alles verkehret dem Auge vorstellet, welches, so man bey Tage etwas in der Ferne auf dem Lande sehen will, unbequem ist, und den unerfahrnen spectatorem confus machet, so ist man endlich auf die Invention kommen, vermittelst 3 Ocular-Gläsern beydes zu heben, und durch einen Tubum von 4. Gläsern so wohl viel zugleich als auch dasselbe aufrechts zusehen.

Deren Structur.

Die Structur aber dieses Tubi differirt nur von den vorigen so weit, daß an statt des einen Oculars in der kleinern Röhre, drey eingeschlossen werden, deren innersten Glases focus mit dem Foco des Objectivs zusammen treffen muß. Nach diesen folget in der Distanz beyder Ocular-Gläser (nehmlich des dritten und andern) focorum, das andere Mittlere, u. eben also das äusserste, wel-

welches vor das Auge eben als bey dem Tubo Aſtronomico geſtellet werden muß. Die Diſpoſition der Gläſer weiſet Fig. 3. an, alwo (a) das Objectiv-Glaß, deſſen Focus (b). Das dritte Ocular (c.) deſſen focus zu beyden Seiten (b. d.), das andere Ocular (e.) deſſen foci (d.f.), das erſte Ocular (g.), deſſen foci (f. h.) und (h) das Auge ſelbſt iſt. Sonſten können die Röhren eben ſo wie bey vorhergehenden zugerichtet werden, nur daß hauptſächlich nicht vergeſſen werde, zwiſchen das erſte und andere Ocular eine Blendung zu ſtellen. Zur Conſtruction ſolcher Tuborum kan folgende Tabelle dienen. Fig. 3.

Tabelle zu denen Teleſcopiis von vier Gläſern.

Object.	Diſtanz	3 Ocular	Diſtanz	2 Ocul.	Diſtanz	1 Ocul.
Fuß	Fuß Zol	Zoll	Zoll	Zoll	Zoll	Zoll
1	1,	1 1/2	1 1/2	3	1 1/2	1 1/2	1
2	2,	2	2	4	2	3 1/2	1 1/2
3	3,	2 1/2	2 1/2	5	2 1/2	4 1/2	2
4	4,	4	3	6	3	5 1/2	2 1/2
5	5,	4	4	8	4	7	3
6	6,	4 1/2	4 1/2	9	4 1/2	8 1/2	4
7	7,	5	5	10	5	9 1/2	4
8	8,	6	6	12	6	11	5

§. V.

Zum Gebrauch der großen Tu- Stativ oder bo-

Gestell zu denen grösseren Tubis,

borum, weil sie unbequem mit bloßen Händen zu tractiren sind, kan man sich ein besonderes Stativ zubereiten lassen, auf welches man den Tubum legen, und ohne große Leibes-Bemühung selbigen auf das leichteste, wohin man will, lencken, und in seinem Situ fest stellen kan. Wem es beliebt, der kan sich folgender Art, wenn ihm keine bessere bekandt ist, bedienen, die sub Tab. X. Fig. 1. vorgestellet wird. Ich habe solches bißhero vor gar bequem befunden.

Tab. 10. Fig. 1.

A. B. ist ein ausgebohrtes höltzernes und mit drey Füssen C. D. E. die zwar in ihren Gewinde F. G. beweglich, damit sie zusammen gelegt weren können, aber dennoch auch vor weiteres aus einander gehen, als es nöthig ist, mit kleinen Kettlein oder Schnüren unterwärts in H. I. K. verwahret seyn, versehenes Rohr, dessen Cavität von oben biß unten aus, gleich weit seyn muß. In solchem stecket ein langer Cylinder L. der durchaus gleicher Dicke seyn, und auf das genaueste in die Röhre passen muß, der auf- und abgeschoben, und weil er auf unterschiedenen Höhen durchbohret, mit Vorsteckung eines eisernen Nagels O. in jeder Höhe erhalten werden kan, damit er nicht, wenn der Tubus darauf gelegt wird, herunter sincke. Uber diesen Cylinder ist ein langer Canal M. N. auf welchen der Tubus mit zwo Riemen in P. Q. angeschnallet wird, mit einem Gewinde R. befestiget, so, daß er auf und abwärts gestellet werden

mag.

mag. Damit er aber in jedem Situ ſtehen bleibe, wird der an dem Canal befeſtigte höltzerne Bogen S. T. welcher durch den Kopf des Cylinders gehet, mit einer Spann-Feder V. die an dem Cylinder angeſchrauber iſt, feſte gehalten. Der Tubus aber muß alſo auf den Canal gelegt werden, daß das Punctum æquilibrii recht über den Cylinder zu liegen komme. Endlich fällt mir hiebey noch ein zu erinnern, wie man den Focum eines ſehr flachen Objectiv-Glaſes, deſſen Segmentum circuli nicht bekandt iſt, ſuchen ſolle: man faſſet nehmlich ſolches ein in Papp, und ſtellet es entweder auf einen langen Stab gegen ein Fenſter, oder läſt es daſelbſt einen andern in der Hand halten, alſo daß man dadurch gegen ein entferntes Objectum, Gebäude oder Thurms-Spitze ſehen kan, und gehet ſo weit zurück, biß man mit einen Auge ſothanes Objectum umgekehrt und deutlich erkenne, ſo iſt die Diſtantz zwiſchen dem Auge und dem Glaſe der ſo genannte Focus.

Wie eines groſſen Objectiv-Glaſes focus practice zu finden.

§. VI.

Was aber die übrigen Arten derer Tuborum anlanget, haben ſich einige bemühet, Tubos von 3, 5. und mehr Gläſern zuſammen zu ſetzen. Weil aber bey der erſtern Gattung es abermal auf ein concav-Glaß ankommt, ſo zwiſchen das Objectiv- und Ocular-Glaß geſetzt werden ſoll, dürfte ſolche Gattung vor denen Hol-

Was von mehr linſigten Tubis zu halten.

ländischen Tubis wenig voraus haben: diese aber würde gewiß wegen der Vielheit derer Gläser, weil deren Materie doch allezeit einige particulas opacas in sich hat, ob sie gleich unsern Augen nicht so balde zum Vorschein kommen, wie auch wegen so oftmals wiederhohlter Refraction die Radios schwächen, welches auch an denen mehr als drey-gläserigten Microscopiis wahr zunehmen ist. Dahero auch selbst die Astronomi sich der Tuborum von 4. Gläsern nicht gern bedienen wollen, sondern mit jenen von zweyen zusammen gesetzt, ob er gleich verkehrt vorstellet, sich lieber behelfen.

§. VII.

Helioscopium oder Sonnen Tubus.

Bey Betrachtung des Sonnen-Cörpers bedienen sich die Astronomi dergleichen Tuborum, die zwar in allen Stücken auf vorbemeldte Art, aber aus gar sehr entweder roth, blau, grün, oder gelb-gefärbten Gläsern zusammen gesetzt, und von ihrem Gebrauch bey denen Sonnen-Maculn und andern Phoenomenis, Helioscopia genennet werden. Denn das gefärbte Glaß, weil es weniger durchscheinigt ist, hält den grösten Theil derer so gar penetranten Sonnen-Strahlen zurück, damit sie das Auge nicht lädiren können, und läßet nur wenige geschwächte zum Auge gelangen. In Ermangelung des gefärbten Glases darf man über eines ordinairen Tubi objectiv nur eine

Deren Gebrauch.

Dieser Eigenschaft.

Helioscopium

ne kleine Apertur, ohngefähr in der Grösse eines Nadel-Knopfs legen, oder einen Flohr ausspannen. Oder man läſſet dem Objectiv seine gehörige Oefnung und setzet wie vorgemeldet worden im III. §. zwischen das Auge und Ocular ein berauchertes Plan-Glaß, so hat es gleichen Nutzen. aus einem ordinairen Tubo zu machen.

NB. Weilen aber der Rauch durch Unvorsichtigkeit oder darzu kommenden Staub, gar bald weggerieben werden, und das Glaß also helle Flecke bekommen kan, ist sehr gut, wenn man zu solchem Tubo zwo besondere dinne, und zu beyden Seiten wohl plan geschliffene Gläser nimmt, solche in einerley Grösse abrundet, damit sie sich in den Tubum schicken, vid. Fig. 2. (a, b, c, d.) eines derselben als zum Exempel (a, b.) läſſet man über einer Kertze von Ruß so viel als nöthig ist, egal anlaufen, und leimet um dessen Rand einen aus starcken Pappier ausgeschnittenen Ring, und darüber behutsahm das andere Glaß (c. d.); so wird der Ruß zwischen solchen beyden Gläsern, die wegen des Papiernen Ringes einander nicht berühren können, nicht verwischt werden. Will man sich derselben auch ohne dem Tubo bedienen, so können sie, gleich einen absonderlichen Ocular-Glase, in einen Rand gefasset, und mit einem Handgriff versehen werden, vid. Fig. 3. Cautele bey dessen Structur mit dem berauchertem Glase. Fig 2. Fig. 3.

§. IIX.

§. IIX.

Binoculum oder doppelt Tubus, was es sey.

Zwey Tubi einerley Länge und P portion von klahren Gläsern neb einander also combiniret, daß der Ax-Linien recht mitten auf die Hum res crystallinos derer beyden Aug des hineinsehenden zu treffen, und b dem Objecto einen spitzigen Winck formiren, werden ein Binoculum genennet, u stellen das Objectum gleich noch einmahl so he und deutlich vor als ein einzeler Tubus, weil bey Nervi optici zugleich deſſelben Strahlen empfinde

Gute Construction deſſelben.

Was die Constitution solches Bin culi und deſſen Stellung betrift, i innere mich keiner besseren und bequem ren, als in *R. P. Cherubini d' Orlea Dioptrique oculaire* vorgestellet ist, g sehen zuhaben. Wie ich denn au solches Binoculum selbst, ohne allz grosser Mühe, wiewohl in etwas ve

Tab. XI. Fig. 1.

ändert, nach der unter Tab. XI. Fi 1. beschriebenen Form, zusammen g setzt und durch den guten Effect die A beit compensirt befunden habe. Zumalen, d alle Gläser je 2. und 2. so neben einander stehe von einerley Stück Glaß und in einerley Schal mit gleichem Fleisse zugerichtet worden seyn, u

Des Binoculi vortreflicher Effect.

scheinet nicht, weil man mit ung zwungenen Gesicht siehet, als wen ein Medium zwischen dem Objecto un Gesichte verhanden wäre, dadurch ma

säh

sähe wegen der deutlichen Vorstellung so beyde Tubi zugleich machen. Daß aber das Objectum 2, 3. oder mehrmal grösser und näher als durch einen einfachen Tubum von gleicher Länge und Gläsern, erscheinen solle, wie *Rheita in Oculo Enoch & Eliæ p. 355.* setzet, habe ich nicht wahrgenommen. Dieses Inventum kan man auch bey denen Microscopiis compositis adhibiren, und 2. Tubulos neben einander zusammen richten, wie dergleichen *Zahnius Fund. III. synt. V.* c. 2. beschreibet, doch dürfte eine grosse Accuratesse darzu erfordert werden. Jenes Binoculum kan endlich über einen Fuß, gleich einem Geometrischen Instrument, gesetzet und wohin es nöthig ist, gewendet werden. Deutlichkeit halber will die Figur denen gantz unerfahrnen noch in etwas erleutern (a. b.) sind die beyden Tubi in ihren Gestelle (c. d. e. f.) zu beyden Enden in ovalen Löchern ruhende, damit sie nach Distanz des Objecti und Unterschied derer Augen des hineinschauenden entweder näher zusammen oder weiter von einander, vermittelst derer Schrauben (g. und h.), können gestellet werden. Denn durch Umdrehung der Schraube (g) werden beyde Tubi von denen daran mit Gewinden befestigten meßingenen Bändern, nach der Augen Voneinander-Stand, entweder allmählich mehr zusammen gezogen, oder weiter aus einander getrieben. Die Schraube (h) aber dienet, die Ax-Linie der

Wie es auf die Microscopia könnte appliciret werden.

Beschreibung der Figur zum Binoculo.

Tuborum, mit dem Mütterlein und ziehe Bäm
dern (i, k.) auf ein gewisses Objectum
Fig. 2. zurichten. Fig. 2. stellet ein Stück
der fordern Seite des Binoculi, ge
gen dem Auge zu, vor, und zwar in wahrer
Grösse (a, b.) sind derer ocularium centra nach
mittelmäßiger Augen-Distanz eingerichtet. (c. d.)
sind die länglichten Löcher in welchen die Tubi
gegen den Augen zu mit der Schraube (g) zu
sammen, oder aus einander getrieben, (h.) die
Handhabe der andern Schraube, womit sie ge
gen dem Object zugestellet werden.

§. IX.

Polemoscopia oder gebogene Perspective.

Die Ordnung trift nunmehro
die gebogenen Tubos, welche Pole
moscopia genennet werden, weil man
sie bey Belagerungen oder im Krie
ge bequem gebrauchen, und damit
über einen Wall oder aus einem andern verdeck
ten Orte ins Feindes Lager, ohne das Gesicht di
recte dort hinzuwenden, und den Kopf der Ge
fahr zu exponiren, sehen kan. Zu eben
Compositum derselben, Tab. XII. Fig. 1. 2. diesen Tubis können sowohl zwey als
vier Gläser genommen werden, be
siehe Tab. XII. Fig. 1. und 2. Uber
das Objectiv hinaus wird der Tubus
verlängert und nach rechtem Win
ckel gebogen, auch der gebogene
Metallene Theil (a, c.) gtgen das Objectum zu,
etwas erweitert. In der gebo
genen

genen Ecke wird ein gläſerner, oder viel beſſer ein wohlgeſchliffener und polirter metallener plan-Spiegel b,b.) mit dem objectiv-Glaſe auf 45. Grad geſtellet, welcher die vom Objecto empfangne Strahlen, durch das Objectiv und Ocularia zum Auge (e) bringet. Will man aber, beſſerer Bequemlichkeit halber, ſeitwärts das Auge an den Tubum anlegen, ſo ſetzt man auſſerhalb dem Ocular noch einen andern Plan-Spiegel Fig. 2. (d. d.) der gleicher Geſtalt als voriger auf 45. Grad gerichtet iſt, doch ſo, daß das Auge nicht weiter, obgleich durch gebogene Linie von dem Ocular zu ſtehen komme, als es der Focus deſſelben erfodert. Daß ich aber vor Gläſerne die Metallenen Spiegel erwehle, geſchiehet darum, weil jene, ſonderlich, wann ſie ſchräge geſtellet werden, eine doppelte Reflection machen, nehmlich eine gleich auf der äuſſern Fläche, die aber etwas ſchwach, und die andere auf dem Grunde des Spiegels, welches die rechte ſeyn ſoll, die aber doch von jener etwas turbiret wird, und alſo das Objectum nothwendig confus erſcheinen muß, welches bey denen Metallenen Spiegeln nicht zu beſorgen iſt. Doch hoffe ich, daß man ein ſehr gutes Polemoſcopium aus zweyen ſimplen in gehöriger Proportion geſchliffenen Gläſern würde zuſammen ſetzen können, wenn nehmlich z. E. ein objectiv-Glas auf der einen Seite 6. Fuß, und auf

Spiegel hierzu ſind beſſer als die gläſernen.

Polemoſcopia ohne a parte Spiegel.

der andern plan, gleicher Gestalt auch ein ocular-Glas auf der einen Seite 3. Zoll und auf der andern plan geschliffen, und die plan-Flächen mit Zinn-Folie beleget, beyde Gläser aber in dem Tubo incurvato nach gehöriger Distanz v. g. 6. Fuß, 3. Zoll, als wären es blosse plan-Spiegel, also gestellet würden, daß die von einem Glasse empfangene Strahlen auf das andere, und von diesem wieder in das Auge fallen könnten. Maßen hier so wohl weniger Confusion als Schwächung der Bildungs-Strahlen zu besorgen, indem die Reflection und Refraction zugleich in einem Glasse verrichtet, und die Vielheit der Gläser, die doch allezeit etwas von denen Strahlen zurücke hält, vermieden wird. Denn was das objectiv-Glaß betrift, werden die Strahlen, so bald sie auf dessel-ben conver-Seite auffallen, gebrochen, von dem Spiegel-Grund wieder zurücke getrieben, und im Herausgehen auf vorige Art, noch einmal gebrochen, so, daß sie in der Weite von 6. Fuß sich concentriren müssen, gleich als wäre das Glas ein utrinque convexum. Keine andere Bewandtniß hat es auch mit dem ocular-Glase. Wem es beliebte zu versuchen, der könnte noch wol zwey ocularia convexa, wie in andern 4. gläserigten Tubis, darzwischen setzen, wie Fig. 3. anweiset.

Fig. 3.

§. X.

Tubus curiosus, zu was er dienet.

Zum Beschluß dieses Capitels muß noch eines Tubi curiosi gedencken, welchen man sonderlich des Abends bey Licht oder angezündetem Camin-Feuer

Feuer zur Vergnügung gebrauchen, und dem hineinschauenden eine unzahlige Menge der prieösesten Edelgesteine von unterschiedenen Farben vorstellen kan. Man verfertiget nur eine Röhre von ohngefehr 2. biß $3\frac{1}{4}$. Fuß lang, setzet zum Ocular ein kleines Polyhedron von 40, 50. oder mehr Ecken, zum objectiv-Glase aber ein im 5ten Cap. des erstern Theils, §. 1. beschriebenes Tetraëdron in der Röhre also ein, daß es wie Fig. 4. (a. b.) die eine Spitze (c.) dem Polyhedron (d. e.), wiewol nicht directe zu kehre, und neiget im Gebrauch solchen Tubum etwas unter sich, daß die äussere Fläche (a. b.) die Strahlen des Lichtes empfangen, und auf das Polyhedron zu refringiren könne; so werden sich durch dieses eine grosse Menge Edelgesteine, bald als Hyacinten, bald als Smaragden, Saphiren, Rubinen, ꝛc. mit der gröstẽ Erlustigung des Auges darstellen, und zwar von solcher Klahrheit und Farben, daß auch fast die natürlichen nicht schöner spielen können. Und muß diejenige Art, da man durch etliche Prismata und Polyhedra ein gefärbtes und zerstreuetes Sonnen-Licht in ein finsteres Zimmer fallen läst, dieser Vorstellung gäntzlich weichen.

Dessen Verfertigung.

Fig 4.

Würckung.

Das 5te Capitel.

Von der finstern Cammer oder Camera obscura.

§. I.

Was die Camera obscura eigentlich sey.

Eine Camera obscura heisset in der Sehe-Kunst ein jeder Ort der vor allem Tage-Licht verſperret und nur durch eine kleine Oefnung die Strahlen eines von Sonnen-Lichte erleuchteten Cörpern empfänget, welche nachgehends auf einer gegen überstehenden weissen Wand, das von aussen ein gegen gesetzte Objectum, wiederum, wiewol in umgekehrtem Situ, vorstellen. Es giebt aber zweyerley Gattungen solcher Camerarum obscurarum, nemlich gemeine oder natürliche und beſondere oder Künstliche.

§. II.

Gemeine oder natürliche Camera obscura.

Die gemeine Camera obscura ist, wenn man in einem gäntzlich verſterten Zimmer, in der einen Wand welche denen meisten von der Sonnen erleichteten Cörpern entgegen ſteht, ein subtiles Löchlein, etwan

Tab. XIII. Fig. 1.

ner Erbse groß, macht, beſiehe Tab. XIII. Fig. 1. (a), so werden durch denſelbe alle Objecta, so ausser dem Zimmer derselben Wand gegenüber ſte-

sehen, und von der Sonne erleuchtet werden, ihre Strahlen durch solches Löchlein hinein werfen, und ihr Bildniß, wiewol umgekehret, auf der gegenüberstehenden weissen Wand (b, c, d, e,) vorstellen. Macht man aber der Löcherlein mehr als eines v. g. 3. oder 4. in gewisser Weite von einander, so werden sich auch die einzeln Objecta, sonderlich die denen Löchlein gerade gegenüber stehen, so vielmal vorstellen. Diese simpele Camera obscura giebt Gelegenheit noch eines andern Experiments zugedencken. Man lasse sich einen Cylinder oder hole Kugel (A.) Fig. 2. aus Pappe oder dinnen eisernen Blech machen, in der Weite etwa $1\frac{1}{2}$. Fuß, und umher lasse man nach dem Quincunx in der Peripherie Löchlein in Grösse einer Linsen hindurch schlagen, wie auch oberwärts einen Rauchfang (B.) setzen. Um diese Machine herum formiret man aus saubern Papier so geöhlträncket ist, eine Wand (C. D. E. F.), die oben und unten an höltzernen Reifen befestiget, und mit denen subtilesten Stützen (G. H. I. K.) ausgespannet, wie auch mit erst beschriebenen Cylinder oder Kugel concentrisch gestellet seyn muß. In das innere Behältniß (A.) setzet man ein Licht also, daß die Flamme recht im Centro zu stehen komme, so werden sich alsobald an der Papiernen

Stellet die Bilder der Objectorum umgekehrt vor.

Wie die Bilder darinn zu multiplicieren.

Fig. 2. Besondere Machine zur Multiplication der umgekehrten Bilder mit einer darinn geteilten Lichter-Flamme.

Wand herum so viel umgekehrte Flammen pr[ä]sentiren als Löchlein in dem Cylinder oder Kugel verhanden. Doch muß dieses alles in einem finstern Zimmer oder zur Abend-Zeit geschehen. Wiedrigenfalls das stärckere anderwärts herzukommende Licht dieses schwächere verdunckeln dürfte.

§. III.

Die künstliche Camera obscura, so auch umgekehrt vorstellet.

Noch viel feiner und distincter aber kan man die Sachen, doch ebenfalls umgekehret, vorstellen, wann man sich eine Cameram obscuram artificialem zubereitet. Deren erstere species von jener nur in so weit differiret, daß an statt des kleinen Löchleins, ein weit grösseres viereckt[e]s gemacht und mit einem gleich grossen Bretlein Fig. 3. (a. b. c. d.) ausgesetzt wird, in diesem ist in der Mitten ein rundes Loch, im Diametro 4. Zoll weit, und hinterwärts etwas enger, darinn ein rundes höltzernes Auge (e. f.) nach der Weite von 2. Zoll durchbohret, und mit einem conver-Glase, solcher Gestallt gepasset ist, daß es nicht durchfallen könne. Solches Auge wird mit einem höltzernen Ringe, der mit Holtz-Schrauben an das Bretlein fest angeschraubet wird, verwahret, daß es zu keiner Seite heraus fallen, wohl aber zu allen Seiten willig herum gewendet werden könne. In den Focum des Glases wird ein weisses Tuch, oder ein auf einem Rehmen ausgespanntes zusammen geleimtes Papier,

Fig 3. Deren Zubereitung.

in

in zulänglicher Grösse, gehalten, und bald näher bald ferner gerücket, biß die objecta, so man genauer betrachten will, deutlich genug erscheinen, denn die näheren werfen ihre Strahlen weiter hinaus, als die so weiter abwärts stehen. Dem Foco nach, kan man ein 2, 3, 4, bis 8. füßiges Glas nehmen, weil, so das Glas kürtzer als 2. Fuß wäre, man sich nicht bequem zwischen das Glas stellen, noch etwas rechtes in Augenschein nehmen kan. Wäre es aber länger als 8. Fuß, würden die Radii nicht so viel, als erfodert wird, vereiniget werden, und weil sie auch durch allzuweite Entfernung geschwächet, nur ein tunckeles confuses Bild mahlen. Die Vervielfältigung derer objectorum geschiehet, durch ein an statt des Vitri convexi eingesetztes Polyhedron, so auf der glatten Seite etwas convex geschliffen ist. Soll aber das Bild aufrechts erscheinen, setzet man an statt des einfachen Glases 2. etwas mehr convexe und grössere in 2. Röhren, die sich in einander schieben lassen in das bemeldte Auge, und kan dasjenige Glas so dem Auge zugekehret ist, von etwas grösserm segmento circuli seyn, als die andern, und rücket sie so weit auseinander, bis das Objectum sein Bild deutlich auf die Wand werfe, so wird dieses aufgerichtet und viel grösser erscheinen, als durch ein einfaches Glas. Aber man siehet nicht so viel auf einmal, sondern nur dasjenige, worauf die Gläser

Die Bilder darinn zu vervielfältigen.

Das Bild aufrecht erscheinend zu machen.

mit ihren Röhren gerichtet seyn. Will man aber auch zufrieden seyn, wenn nur das Bild grösser, als ein einfaches convex-Glas zubringen vermag, erhalten werden könne, ob es gleich umgekehret dargestellet wird, so setze man nur innerhalb dem convexen Glas gegen der weissen Wand zu, ein etwas flaches concav-Glas, welches die sonst bald zusammen fallenden Strahlen weiter hinausführet und aus einander breiten, folgendlich auch das Bild viel grösser vorstellen wird.

Camera obscura aus einem convex- und concav-Glase.

Weil sich aber dennoch dieses inconveniens bey itzt beschriebener Art der Cameræ obscuræ findet, daß nemlich solche nicht aller Orter angebracht werden kan, sondern nur allein dergleichen Zimmer am besten sich darzu schicken welche gegen Mitternacht ihre Aussicht haben, überdem auch nur allezeit einerley Gegend, nemlich die dem Glase ex opposito entgegen stehet, darinn gezeiget werden kan. Da dennoch die Veränderung bey jedem Ding das meiste Vergnügen bringet, hat man loco dieser Cameræ obscuræ immobilis andere Inventiones ersonnen, die man von einem Ort zum andern bringen kan, und dahero dieselben Cameras obscuras portalites genennet.

Diese Art der Cameræ Obscuræ kan nicht aller Orten practiciret werden.

§. IV.

Die erstere Gattung solcher finstern Cammer sey folgende. Es werden

Camera obscura portati-

zwo

zwo Coni oder Pyramiden Fig. 4. (a, b, c. und b, c, d,) also zusammen gesetzet, daß des einen (b, c, d,) axis (d, e,) von der Spitze (d.) an bis zum Centro der gemeinen Basis (b, b.) gleich lang werde mit dem Foco des Glases, so bey (d.) eingesetzt wird. Der andere Conus aber kan nach beliebiger Länge gemacht werden, doch also, daß das Auge, welches bey (a.) appliciret wird, der Basi communi (b. c.) nicht allzu nahe zu stehen komme. In (d.) wird das conver-Glas in einem kurtzen Röhrlein also ordiniret, daß es ein wenig geschoben werden könne, nachdem es der Abstand eines jeden Objecti erfordert. In (b. c.) wird ein sehr zartes geöhltränckte Papier aufgespannet, welches die Bilder derer Objectorum auffängt, daß sich darauf alle Farben deutlich mahlen und dadurch fallen können, die man so dann in (a). (allwo die Spitze so weit weggeschnitten wird, daß nach Grösse des Auges eine convenience Oefnung werde,) mit dem applicirten Auge schön und deutlich aber auch verkehrt erblicken wird. Wann aber mehr als eine Person zugleich hinein sehen wolten, können auch zugleich in dem Theile (a, b, c.) dieser Cameræ obscuræ zu beyden Seiten Oefnungen eingeschnitten und wie das Glas (d.) und die Oefnung (a.) mit Deckeln verwahret seyn, mit Schieberlein zugedecket werden. Diese Machine wird in horizontalen situ über einen Fuß (c, f.), daß man sie bequem halten und niedersetzen könne, gestellet. Dergleichen Cameram obscuram

lis wie sie zu machen. Fig. 4.

kan

kan man noch auf vielerley Form und Art verfe
tigen, und beruhet solches auf eines jeden erfah
nen optici eigenem Nachsinnen, wie zierlich er di
äussere Gestalt derselben machen wolle. Es mü
sen aber dennoch allemal folgend
Essential-Stücke zur vollkommenen Camera obscura.
Essentialia wohl beobachtet werden
nehmlich, daß das Gehäuse vollkom
men finster, und dahero inwendig
schwartz seyn, das Glas vermittelst
einem Röhrlein, darinnen es befestig
get, geschoben, demselben gegenüber
in richtiger Weite ein weisses planum
gestellet, und das Auge bequem und
ohne Bemühung appliciret werden
müsse. Weil aber jetzt angemerckte
Constructiones nur bloß zur Erlust
gung des Auges dienen, andere Ma
Bessere Art der Camerae obscurae zur Nachzeichnung der Objectorum eingerichtet.
thematici aber noch diesen Haupt
Nutzen damit gesuchet, einen Pro
spect, Stadt oder Faciata eines Ge
bäudes verjüngt dadurch, der Natu
gemäß, in der Perspectiv am voll
General-Beschreibung derselben.
kommensten nachzuzeichnen: Sie
haben selbige vermittelst einem etwas
grossen auf 45. Grad gegen das con
ver-Glaß gerichteten Plan-Spiegel,
die vom Glase gebrochene Bildungs-
Strahlen entweder über sich oder unter sich, nach
rechtem Winckel zu beugen gesucht, damit auf dem
horizontal-liegenden plano, wohin vermittelst des
Spiegels das Bild geworfen wird, die Abcopi-
rung

rung desto besser mögte verrichtet werden. Wie denn dergleichen Inventiones in *Sventeri Deliciis*, *Sturmii collegio curioso*, *Zahnii oculo*, *Traheri Nervo opt. Conradi* 3fachen Sehe-Strahl, und andern Autoribus deutlich vorgestellet, gefunden werden. Da aber die grossen Spiegel, so darzu erfodert werden, etwas kostbahr auch sonsten andere Ungemächlichkeiten, so bey der Structur selbst so wohl als bey der darin vorzunehmenden Zeichnung vorfallen, habe an deren statt, zu dergleichen Arbeit eine weit compendieusere Art, die bey einem gewissen Freunde schon vor einigen Jahren gesehen, und von geringeren Kosten ist, mir zurichten lassen und sehr gut befunden. Wiewol, um die vornehmsten Species dieser Machinen zur Hand zu haben, mir auch die vom Herrn *Sturmen* im *Collegio curios. Parte 1.* pag. 161. seqq. beschriebene Art, welche das Bild über sich, aber dennoch aufrechts vor Augen stellet, nur mit veränderter äusserlichen Gestalt, mir bereits angeschaffet habe.

Die beste Gattung derselbigen ist beygesetzte.

Tab. XIV. Fig. 1.

Der vorhero gedachten Cameræ obscuræ völlige Gestalt aber stellet Tab. XIV. Fig. 1. (a. b. c. d. e. f. g.) vor, und bestehet aus einem höltzernen Gehäuse, so einer 4eckten Pyramidi truncatæ gleichet. Deren 4. Seiten mit eisernen Gewinden also zusammen gefasset seyn, daß sie gleich einer Spanischen Wand zusammen geleget, und

Die eigentliche Structur derselbigen wird deutlich beschrieben.

wie-

wieder in ihrer vorigen Form aus einander ge
tzet, auch in (e, c.) oben und unten mit zwo Hack
zusammen geheftet werden können. Der vierecki
te Boden (d, e, f, g.) ruhet auf 2. Leisten, so i
wendig zu unterst an die gegenüberstehenden S
ten, (d, f.) und (e, g.) fest gemachet sind. D
Seite (e, d.) ist in paraboliſcher Form 15. biß 1
Zoll hoch, und fast so breit, als sie selbst ist, ausg
schnitten, und von schwartzem Rasch ein Vo
hang übergehänget, der oberwärts herum fest a
gemacht, und mit einem darunter gestelleten eiserne
Bügel aus einander gebreitet wird, damit ma
darunter ohne Incommodität sitzen und alles u
sich finster machen könne. Alle
Fig. 2. Ecken der Wand aber sind, wie Fi
2. anweiset, in einander mit Faltz
also versetzet, daß kein Licht von au
sen durch die Fugen hindurch dring
könne. Uber dieses Gehäuse wird
Fig. 3. ne 4eckte Zarge Fig. 3. so oben mit
ner saubern Leiste überstehet, unt
aber accurat hinein passet und inn
rund ausgearbeitet ist, eingesetzet, ur
Fig. 4. noch über selbige der Theil Fig.
welcher das convex-Glas (o.) un
einen schröge gestellten plan-Spieg
(a, b.) in sich hält, mit der unten fest gemachte
Röhre, die das in der Zarge befindliche runde Loc
ausfüllet, aufgestecket, so, daß er zu allen Seite
und nach allen plagis mundi herum gewendet we
den kan. Das Glas ist 3. Fuß geschliffen, un
auc

auch das Gehäuse von der obern Fläche des Bodens, worauf das Papier zum Zeichnen geleget wird, bis zum Mittel-Puncte des Spiegels, und von dar an bis zum convex-Glase, so hoch. Das Röhrlein so das Glas in sich hält, kan aus- und eingeschraubet, wie es die Distanz der Objectorum erfodert, und mit einem Deckel vorm Staube verschlossen werden. Alle diese Stücke sind inwendig wohl geschwärtzet, ausser dem Boden, welcher weiß bleiben muß. Im Gebrauche stellet man solche Machine auf einen Tisch, oder a parte darzu gemachten Fuß, so, daß so wohl die Oefnung, dadurch man siehet und zeichnet, als das Glas dem Objecto zugewendet sey, setzet sich auf einen Stuhl vor selbiger, decket den Vorhang über sich, daß kein fremdes Licht hineinfalle, und zeichnet so dann die in der Camera obscura vorkommenden Bilder mit eben der Gemächlichkeit nach, als man sonst über einem Tische zu schreiben pflegt. Dergleichen Machine, weil sie nach allen ihren Stücken zerleget werden kan, ist denen Herrn Ingenieurs sehr zuträglich, wie auch anderen Gelehrten, die sonst in der Handzeichnung nicht so gar geübt, und auf Reisen sich gern etwas besonderes von Prospecten oder Gebäuden nachzeichnen mögten. Zumalen, da man sie bequem im Coufre mit sich führen kan. Sonderlich, wann sie noch etwas complicabler aus starcker Pap-

Wie sie zu gebrauchen.

Worzu sie dienet.

Ist bequem mit sich zu führen.

pe zu

pe zubereitet ist. Denn es kan auch noch ein jed
Theil der vier Wände, und der Boden selbst in d
Mitten gebrochen, und zusammen geleget werde
so, daß dennoch alles im Aufsetzen wieder in sein
vorigen Stand kommen muß. I
Könnte wohl gar ohne besondern plan Spiegel zugerichtet werden.
halte davor, man werde bey dies
Composition auch so gar des plan
Spiegels entübriget seyn könne
wenn man nur an dessen statt, ein e
was grosses plano-convexum von
Fuß, welches auf der ebenen Sei
beleget ist, gegen der runden Oefnun
wo sonsten das convex-Glas zu steh
kommen müste, auf 45. Grad biege
solte, wie dergleichen Art Gläser Ca
antec. §. IX. sub fin. beschrieben worden. Do
müste durch gewisse Blendungen verhütet werde
daß kein Licht von oberwärts durch das Loch (c
perpendicular herunter fallen könnte, wodur
sonst das Bild auf dem Boden der Cameræ ob
scuræ obscuriret werden dürfte.

§. V.

Modell von einen Auge, daran gezeiget werden kan, wie das Sehen geschiehet.
Daß das menschliche Auge, dessen wunderbar
re Structur und Wirckung, so ma
es recht untersucht, uns von der une
meßlichen Weißheit und Allmach
unsers unendlichen und allergütigste
Schöpfers allein gnugsam überfüh
ren und zu desselben Lobe und Prei
aufmuntern kan, so oft man da
durch die über, neben und unter un
be

befindlichen cörperlichen Geschöpfe nach ihrer Varietät und Art erblicket, die allervollkommenste Camera obscura sey, darinnen die Seele der Spectator, so die darinnen vorgestellten Bilder derer ausser demselben ihm entgegen gesetzten objectorum in Betrachtung ziehet, ist allen Physicis und Opticis bekant, und bey desselbigen Zergliederung klar und deutlich zuerweisen. Dahero wegen desselben Vortreflichkeit sich wohl der Mühe belohnet, hier vor dem unwissenden, wie das Sehen zugehet und das Auge beschaffen ist, ein cörperlich Modell oder oculum artificialem vorzustellen.

Des Augen-Modelles Zusammensetzung.

Dieses bestehet nun aus zweyen über eine höltzerne Kugel gepapten hemisphæriis convexo-concavis, welche zusammen gesetzt eine gantze Kugel, und die Tunicam corneam und Scleroticam vorstellen. Besiehe Tab. XV. Fig. 1. und 2. (a, b, c, d.) das untere hæmisphærium (c, d.) wird auf einen Fuß (e, f.) gestellet, und das obere (a. b.) mit einem überstehenden Rande übersetzt, so, daß es fest stehe, und nicht abfallen könne. Vorwarts wird ein concavo-convexum (a. c.) einerley segmenti von etwas kürtzerm radio, als der Radius der Kugel oder des Auges selbst ist, zwischen beyden hemisphæriis, die nach des Glases peripherie ausgeschnitten sind, also eingesetzt, daß es die untere Kugel allein fest halte, und die obere nur, wenn sie aufgesetzt wird, ac-

Tab. XV. Fig. 1. & 2.

curat anschliesse. Dieses Glas (a, c.) giebt
durchscheinenden Theil der Tunicæ corneæ ab,
lässet die Licht-Strahlen ohne besondere Re
ction einfallen, hinter dieses Glas wird ein and
Ring (g. h.) auf gleiche Art in der Kugel
dem Glase parallel gestellet, der aber eine klein
Oefnung haben muß als die peripherie des Gl
ist, und gegen dem Glase zu entweder brä
lich oder blaulich inwendig aber schwartz gef
ist. Dieser Ring stellet die Pupillam oder
so genannten Augapfel vor, dessen Oefnung
dem natürlichen Auge bald gröſſer bald kle
wird, nachdem das Licht so dadurch fällt, schw
oder starck ist, und also dasselbe moderiret.
(i, k.) stehet ein anderer Ring, der ein sehr spitz
conver-Glas, welches an Grösse dem vor
gleich ist, und mit seinem Foco bis (b, d.) rei
enthält. Der gepappte Ring bedeutet die ductu
liares, so den humorem crystallinum bewegen,
das Glas den humorem crystallinum an.
Ductus ciliares werden zu beyden Seiten, wie
der Uberrest der Kugel bis (b, d.) schwartz ang
chen. Ferner wird in der Kugel hinten ein
cural rundes Loch dem vordern Glase (c. a.) e
metro gegen über ausgeschnitten, welches wi
mit einem nach der Rundung der Kugel selbs
förmten und mit Mandel-Oele getränckten za
Papier, das die Tunicam retinam andeutet,
gefüllet, und mit einem Tubulo (b, l, d, m.) statt
Nervi optici gedecket. Die inwendig schwartz
gestrichene Aushölung der Kugel bedeutet tuni

uveam. Im Gebrauch dieser Augenförmigen Cameræ obscuræ stellet sich der spectator hinter den so genannten Nervum opticum (l.m.), wendet die Machine gegen ein Objectum (p. o.); so wird solches seine Strahlen durch das erste Glas oder Tunicam corneam und die Pupillam hindurch auf den so genannten humorem crystallinum werfen. welcher sie brechend umdrehet, und das Bild des Objecti auf die Tunicam retinam verkehrt, so, daß desselben oberster Punct zu unterst und der unterste zu oberst erscheinen werden, abmahlet. Gleicher Gestalt geschiehet das Sehen vermittelst des natürlichen Auges. So viel nun sey genug von der Camera obscura.

Gebrauch dieses Augen Modelles.

Das 6te Capitel
Von der Laterna Magica.

§. I.

Die Laterna Magica, so eine nicht allzu alte, aber itziger Zeit dem Gebrauch nach schon sehr bekante Erfindung ist, wird von einigen auctoribus eigentlich weder zu denen Instrumentis Dioptricis noch Catoptricis, gleicher Gestalt wie das Polemoscopium und die zusammengesetzte Camera obscura, gerechnet, indem aus beyden Theilen der Sehe-Kunst, so wohl aus der Catoptrica der Metallene-Spiegel, als

Laterna Magica gehöret zu denen Dioptrischen Machinen.

aus der Dioptrica die converen Gläser zu ih
Zusammensetzung hergenommen werden. Jedo
noch hoffe ich, sie werde sich gar füglich zu denn
in diesem Tractat abzuhandeln vorkommenden I
strumentis opticis mit zehlen lassen: maßen ich m
getraucte, eine vollkommene Laternam Magica
ohne einigen Hohl-Spiegel aus drey conver-Gl
sern, oder aus zwo und einer mit reinem Wasser a
gefüllten gläsernen Kugel, nicht aber aus pur
Spiegeln ohne einiges Glas, zusammen zusetzen

§. II.

Beschreibung derselben.

Die Machine selbst bestehet aus
nem Gehäuse, welches von Holtz ob
auch von eisernem Blech nach be
biger Form entweder viereckt oder C
lindrisch gemacht wird. In, um und
den diesem, befinden sich die auf Glaß gemahl
Bilder, so repräsentiret werden sollen, ein starc
Lampen-Licht, ein Mittel, wodurch die meis
Strahlen des Lichtes auf das Bild, solches sch
zuerleuchten, gebracht werden können, zwey G
ser, welche die vom Bilde herkommende Str
len auffangen und aus einander breiten müssen,
finsteres Zimmer in welchem eine weisse Wa
an welcher die Ideen derer Bilder vorgeste
werden sollen, und endlich ein über das Gehä
applicirter Rauch-Fang, wodurch der Rauch
Lampen aus der Laterna Magica geführet wer
kan. Diese Stücke so sie richtig

Der Laterna Magicæ Effect.

sammen gebracht werden, vermö
ein kleines auf Glas gemahl

B

Bildlein, so im Diametro kaum 2. Zoll lang seyn darf, in gewisser Distanz auf gedachter weissen Wand, wann alles herum finster ist, mit derer zuschauenden höchsten Verwunderung und Erlustigung in Riesen-Grösse zu entwerfen: und stellen solche eine vollkommene umgekehrte Cameram obscuram vor. Denn, da bey jener die Objecta von der Sonne starck erleuchtet, der Ort, in welchen die durch ein convex-Glas gebrochenen Strahlen hinein fallen sollen, finster, die Wand auf welcher solche deren objectorum Bilder präsentiren sollen, weiß seyn muß; so wird auch dieses alles ebenfalls bey der Laterna Magica angemercket; ausser, daß in der Camera obscura die Objecta entfernet stehen, und das Bild dahero sich durch geschwindere Zusammenziehung derer Strahlen nahe hinter dem Glase und verjüngt präsentiret, dahingegen in der Laterna Magica das Bild, als ein Objectum, so in seinem Behältniß ebenfalls starck illuminiret ist, nahe an das Glas gesetzet wird, und desselben Strahlen oder Schattenwerck nothwendig Kraft der Durchbrechung durch die Gläser weit hinausfallen, sehr vergrössert und erweitert werden müssen.

Laterna Magica ist eine umgekehrte Camera obscura.

§. III.

Denen noch unerfahrnen zum Unterricht, wie solche Machine eigentlich zubereiten und zugebrauchen sey, will nach Beschaffenheit derjenigen, so ich mir selbst zusammen gesetzt und sehr gut befunden habe, eine noch etwas deutlichere Beschreibung da-

von geben: das höltzerne Gehäuse (
Fig. 3. b. y. d. e. f.) Fig. 3. Tab. XV. ist 7. Z
Eigentliche breit 9. Zoll lang und 8. Zoll ho
Structur die Holtz-Dicke darzu gerechnet, u
der Laternae oberwärts mit einem Rauchfang, (
Magicæ. g. h. c.) aus eiserm Blech verseh
der mit einem Dächlein bedecket, um zu verh
ten, daß das Lampen-Licht nicht hinaufwärt
an die Decke des Zimmers falle und das Zimm
erleuchte, rings umher aber in (c. h.) mit Röh
lein umgeben ist, wodurch der Rauch frey paßir
möge. Zur Seiten des Gehäuses (y. e.) werd
zwey in einander geschobene Röhren (i, k.) u
(l, m.) deren (l. m.) in (l. k.) stecket, und beyde au
einander gezogen ohngefähr 10. oder 11. Zoll in i
rer Länge betragen, recht in der Mitte also eing
setzt, daß die weitere (i. k.) in das Gehäuse hine
fast bis an das Bretlein n. o. worin die auf g
fernen Scheiblein gemahlten Bilder eingesetzet sey
gehe, und daselbst das dicke und grössere conve
Glas in sich fasse. Welches die Bilder in Gr
se etwas übertreffen muß. Die kleinere Röh
(l. m.) aber, die vorwärts das flache und kleine
Glas in sich enthält, muß in jener leicht vor u
hinter sich geschoben werden können. Der Sp
(p. r.) dienet die Bildlein hindurch zu schieben, d
andere (q. s.) aber, wenn man alles finster hab
will, mit einem darzu verfertigten Schieberlein d
Glas in der Röhre zu verdecken. Hinten in de
Gehäuse wird ein metallener wohl polirter hol
Spiegel (t. u.) im diametro 5. biß 6. Zoll, u
de

dem foco oder semidiametro concavitatis nach $3\frac{1}{2}$. bis 4. Zoll mit denen Gläsern recht parallel und concentrisch fest gemacht und die Lampe (x.) in des Spiegels foco also angebracht, daß das von selbiger auf den Spiegel geworfene Licht wieder gehörig zurück vom Spiegel auf das Bild geworfen, und dasselbe gnugsam illuminiret werde. Von dieses Bildes Farben werden die durchfallenden Strahlen des Lichtes coloriret, und von dem ersten Glase etwas zusammen getrieben, vom andern aber in einen Punct zusammen gebracht, und so dann wieder nach der Vereinigung aus einander gebreitet, so, daß sie auf der entfernten weissen Wand, wo sie auf allen, mit denen vom Bilde geborgeten Farben gleichsam ein anderes und weit grösseres Bild vorstellen müssen. Die Gläser selbst können, eines nehmlich das innerste auf einer Seite 3. Zoll, auf der andern so gegen das Bild gekehret wird 1. oder 2. Fuß, das andere nehmlich das äusserste zu beyden Seiten 10, 12, bis 15. Zoll geschliffen werden. Jenes muß, wie oben gemeldet, etwas gröſſer als die Bilder, dieses aber kan etwas kleiner seyn. Zu beyden aber muß die Materie des Glases so rein als sie nur immer zubekommen, genommen werden; maßen sonsten die Unreinigkeit sonderlich des innersten Glases der Deutlichkeit des vorgestelten Bildes viel benimt, und so einige Flecken in demselbigen enthalten, machen solche einen Schatten an der weissen Wand. Wolte aber ein Bild über sich an eine Decke

Wie die Vorstellungen mit der Luc. Mag ober-seit- oder unterwärts geschehen können.

oder unterwärts auf den Boden oder auch seitwärts an eine Wand werfen ist nöthig, daß man einen besonderen plan-Spiegel vor das vordere Glas nach einem Winckel von 45. Grad, eben wie in der Camera obscura, in ein beson der darzu verfertigtes Kästlein an der innern Röhre applicire, und solches zusamt der Röhre wohin man will, wende. Set tzet man aber an statt des Spiegels und vordern Glases ein Polyhedron von 4, 5, oder 6. Eckern so wird sich auch das Bild so vielmal präsentiren Doch muß solches auf der andern Seite etwa 6 7, biß 8. Zoll convex geschliffen seyn. Im Ge brauche schiebet man das vordere Glas mit seiner Röhre so weit hinein, als es möglich ist, stecket die Bilder umgekehret (denn alsdann fallen die Vor stellungen auf der weissen Wand aufrechts, eben wie, was vor der Camera obscura aufrechts stehen sich in derselben verkehrt darstellet: in den Spal (p. r.) schiebet deren eines recht vor das Glas und ziehet sodann das Glas mit seiner Röhre all mählich wieder hervor bis das Bild deutlich ge nug an der weissen Wand erscheinet. Denn je weiter die Laterne von derselben abstehet, je grös ser, aber auch dunckeler, präsentiret sich das Bild und darf alsdann das Glas nicht so weit hervor geschoben werden, als wann die Laterna der Wand nahe stehet, da sich denn das Bild zwar netter und deutlicher aber auch viel kleiner präsentiret. Hat man nun solcher Gestalt die Gläser einmal in ih-

re

re richtige Stellung nach der Distanz der Wand von der Laterna gebracht, kan man der Bilder so viel ohne Veränderung der Machine hindurch schieben und in gleicher Deutlichkeit vorstellen, als nur derer vorhanden seyn. Die Bretlein, worinn diese eingefasset, müssen alle von gleicher Länge, Breite u. Dicke seyn, und ist gut, wann sie alle gleich viel Bilder enthalten. Die runden Löcher werden nach Grösse der Bilder in gleicher Distanz von einander eingeschnitten und auf einer Seite mit Pergament überleimet, in diesem aber wieder concentrische Löcher geschnitten von solcher Grösse, als es die auf dem Glase gemahlten Bilder erfodern. Auf den überblieben Rand des Pergaments wird das Bild geleget, doch also, daß es die auf dem Glase aufgestrichenen Farben über sich kehre, und mit einem drätternen Ringe im Bretlein feste gemacht, damit es nicht hinaus fallen könne.

§. IV.

Die Bilder zur Luc. Mag. zubereiten.

Die Bilder aber zu zurichten wird erfodert, daß man sie ihm erst mit Bleyweiß, Röthel oder Tusch dem Umriß nach, oder auch mit denen eigentlichen Farben vollkommen aufs Papier, nach der Grösse etwas kleiner als das innere Glas ist, entwerfe, über solche kleine Scheiblein von dinnem und reinem Glase, da denn das Frans-Glas wohl das beste ist, lege, und auf dieser den Umriß nach darunter liegenden vorbilde mit schwartzer oder brauner Farbe, so mit Wein-Eßig fein abgerieben ist, mache. Wann sol-

cher fertig, mahlet man das gantze Bild mit zar-
ten und durchscheinenden Wasser-Farben aus, und
giebet die Schatten entweder mit dickerer Auftra-
gung derselben oder mit dunckleren Farben. Da-
mit aber sothane Farben nicht wieder abgerieben
noch bey feuchter Luft verwischet werden können,
überziehet man das gantze Glas mit einem klahren
Lack-Fürniß. Was gantz dunckel erscheinen soll,
überstreichet man gantz dicke mit schwartzer Oell-
Farbe, und so darein helle Schriften kommen sollen,
krätzet man sie mit einem etwas stumpfen Stift in
das schwartze ein, daß die Buchstaben durchschei-
nend werden. Mit Oel-Farben aber zu mahlen,
habe zwar anfangs selbsten practiciret, und vor gut
gehalten, die Farben aber schiessen mit der Zeit ab,
und werden gantz unscheinbar und dunckel. Da-
hero nunmehro den erstern Modum mit denen
Wasser-Farben, weil diese beständiger bleiben, und
durch den Lac-Fürniß sehr helle und durchscheinend
gemachet werden, erwehlet habe und recommendi-
ren kan.

Die besten Farben zu den Bildern der Lat. Mag.

Die besten Farben so hierzu zugebrau-
chen, sind Beinschwartz, Umbra, Flo-
rentiner-Lac, Carmin, Lacmus, Indi-
go, Ultramarin, destillirter Grünspan,
Gummi Gutta, und Saffran. Zum
Lichtrothen kan man Drachen-Blut
mit spiritu vini solvirt nehmen, so
aber den Fürniß nicht leidet, sondern
nur bey Oel-Farben mit gebraucht
werden muß. Der Lac-Fürniß wel-
cher hierzu genommen wird, kan aus

Lac-Fürniß die Bilder zu überzie-ben.

San-

Sandrac. Maſtix, Spiritu vini und Spic-Oel zubereitet werden. Deren beyde erſtere aber klar und wohl ausgeleſen, auch wohl mit warmer Laugen gewaſchen ſeyn müſſen. Der Spiritus vini aber ſoll rectificatiſſimus ſeyn, daß er Pulver anzünde und kein Phlegma zurück laſſe. Ueber dieſes kan man auch noch ein wenig Venediſchen oder Frantz-Terebinthin hinzuthun, damit der Fürnis nicht Riſſe gewinne noch abſpringe. Man pflegt ſich auch wol der eingebrannten Bilder hierzu zubedienen, die aber gar koſtbar ſeyn, und denen vorgemeldten an Schönheit dennoch nicht gleich kommen.

Das 7te Capitel.

Von der Vorſtellung der Figuren durch die Polyhedra oder vieleckigten Gläſer.

§. I.

Was dieſes eigentlich vor eine Vorſtellung ſey.

Dieſe Vorſtellung iſt gewiß eine der künſtlichſten und ſchönſten derer zu dieſem Tractat gehörigen Ausübungen und zwar um ſo viel deſto mehr zubetrachten, je ſeltſamer ſie uns noch vor Augen kommt und ins Werck gerichtet worden iſt. Jedennoch iſt gewiß, daß man dadurch einem jeden auf eben demjenigen Gemählde, ſo er mit bloſſen Augen anſiehet, etwas gantz beſonderes durch

ein

ein dergleichen Glas zeigen kan, welches er in d
bloßen Figur weder gewahr werden noch finde
wird; ob es gleich in der That darauf stehe
Denn solcher Gestalt kan man in einem Gemäh
de jemand einige Sieges-Zeichen um ein Schil
zeigen, da er doch durch das Glas auf eben dem Bild
ein Portrait sehen wird. Oder man zeigt ihm ei
Blumen-Gemählde um einen Schild, darinn etwa
memento mori stehet, und durch das Glas wir
er einen Todten-Kopf, auf etwas grünem Gra
liegend, sehen. Oder man mahlet einige abgemey
te Wiesen mit verdorretem Grase, und durch da
Glas zeigen sich die Worte: omnis caro. Wi
denn auch ein Feld voller Todten-Beine auf blo
ser Tafel, durch das Glas aber die Worte Ezech
XXXVII. v. 4. Weissage von diesen Beinen, ode
sonsten ein Typus aus dem alten Testamente au
der Tafel, und Antitypus aus dem neuen durch
das Polyhedron, sich nicht übel schicken dürften.
Niceron hat auf einer Prophezeyung des Maho
mets sehende, 12. Türckische Käyser vorgestellet, vo
welche man aber durch das Glas das Bildni
Ludovici XIII. Königs in Franckreich erblicke
u. s. f. was aber nun die Sache selbsten betrift,
habe wegen anderer Verrichtungen so viel Zeit noch
nicht gewinnen können, solche Machine zusammen
zu setzen. Jedoch, damit sie nicht von diesem
Werckgen gäntzlich weggelassen werde, zumalen
da im erstern Theil die Polyhedra zu verfertigen
ausführlich angewiesen, auch sonsten einigen Ge-
brauch derselben angezeiget habe, will ich hier nur

aus

aus des *Jean François Niceron* schönen Buche *de la Perspective Curieuse* die von ihm zu Ende desselben von p. 178. bis 89. weitläuftig beschriebene und allersicherste Methode, sammt darzugehörigen Kupfern, so weit es nöthig ist, in geziemender Kürtze mit beyfügen, nicht zweiffelnd, daß, so man die Sache selbst auf solche Art versuchen wird, es werde ein guter Effect erfolgen.

§. II.

Wie die Machine zu dieser Vorstellung anzuordnen.

Von der Zubereitung der Machine setze folgendes aus der andern, ꝛc. Propos Lib. IV. hieher. Man solle zu diesem Wercke zwo Bretter nehmen, und sie also mit Zapfen nach rechtem Winckel zusammen fügen, wie bey Niceron nach der 67ten hier in der Ordnung in der 1. Fig. Tab. XVI. die beyden Bretter N. G. H. und H. I. K. seyn, deren letzteres unter dem dinnern und subtileren Bret S. T. V. X. ist. Dieses kan man vor jenes H. I. K. woran zu beyden Seiten 2. Leisten mit Nieten längst herunter befestiget, hinauf und herab schieben, auch gar hinweg und wieder herzuthun, und wird zum Grunde der verstelleten Figuren gebraucht. Aber auf dieser Tafel (S. T. V. X.) kan noch eine Leiste M. L. welche mit der Seite H. I. zutrift, gesetzet werden, damit es herunter gelassen und in seinem Orte enthalten netter aussehen, und ein eingefastes Quadrat über das horizontale Bret N. G. H. ausmache. Ferner sind zwo kleine Seulen O. P. Tab. XVI. Fig. 1.

und Y. Z. von gleicher Höhe ein Stück von
Tafel geſetzet, über welchen ein Rohr R. Q. g
get und feſte gemachet iſt, das es auf keiner S
gewendet, noch um ſeine Axe gedrehet werd
könne. Solches Rohr oder Tubus,
Fig. 2. in der zwoten Figur eigentlicher w
geſtellet iſt, bekommt in dem gegg
der Tafel gekehrten Ende Q. ein Polyhedron
B. C. welches entweder der Fig. 3. und 4. oder au
wohl der Fig. 3. Tab. 3. gleichet und aus 24. dre
ecketen Flächen (wie dergleichen Zahnius pag. 766
vor allen andern beliebet, beſtehet, und mit d
eckigten Seite gegen der Tafel gewendet iſt. Frä
man nach der Maaße und Proportion, die m
beobachten müſſe von der Gröſſe der Bretter u
der Entfernung des Tubi in Betrachtung der T
fel und des Geſicht-Puncts R. in Anſehung d
Tafel und des Polyhedri ſelbſten, oder der Läng
des Tubi, darin das Glas geſetzet iſt? antwort
Niceron, daß man hieſelbſt kein beſtimmtes Mac
noch Proportion, wie ſonſt bey der Perſpectiv
habe, ſondern man richtet nur ſein Deſſein auf d
Plätze, wo die Puncte der Perſpective ſollen hi
geſetzet werden, und beſtimmet die Gröſſe un
Weite des Tubi des Glaſes und des Augen-Pun
ctes D. nach dem Entwurf den man zuzeichnen un
vorzuſtellen hat. Denn bisweilen wird es nöthi
ſeyn, daß man das Ende des Tubi ein wenig weite
von der Tafel entferne, um ein Object weitläuftig
und großſcheinend zu machen, bisweilen muß ma
es auch näher herzurücken, und das andere Ende
wo

wo der Gesichts-Punct R. ist, hineinschieben, um zu demjenigen, was man durch den Tubum und das Glas nicht siehet, mehr freyen Platz zu haben, damit man im Gemählde nicht gezwungen sey. Kurtz, man wird den Tubum bisweilen länger bisweilen kürtzer machen, nachdem man wollen wird, daß die Plätze, worauf das Bild der vorgenommenen Figur beschrieben werden soll, gröſſer oder kleiner seyn, oder einer von dem andern näher oder entfernter stehen sollen. Doch wird gut seyn, den Tubum des Glases 8. Zoll lang zu machen, und über die 7. Zoll hohe kleine Seulen auf das 20. Zoll lange horizontale Brett N. G. H. zustellen. Die daran zu Ende perpendicular aufgerichtete Tafel S. T. V. X. kan 15. Zoll hoch und 14. breit seyn. Jedoch kan man in der Structur der äusseren Form variiren, und ist an diese so genau nicht gebunden, wann nur die essential-Stücke beobachtet werden.

§. III.

Von Austheilung der Figur des Polyhedri zu dem künstlichen Gemählde auf der Tafel.

Nachdem nun die Machine wie vor beschrieben worden, und die erste Figur sie vorstellet, so wohl vor dem Plano der Tafel, als vor das Perspectiv, darin das Polyhedron eingesetzet, aufgerichtet ist (ausgenommen, daß man das planum S. T. V. X. an seinen Ort gestellet, und hernieder gelassen zu seyn, so, daß L. mit I. und folglich auch die andere Seite M. mit der Extremität der Leisten zur lincken Seite zusammen gefüget sey, supponirt) muß man ein Stäblein Fig. 5. Fig. 5.

von

von solcher Länge nehmen, daß man das an d
Stäblein quer über befestigte kleine Lineal E.
auf dem Plano der Tafel, indem man das Au
vor des Perspectivs kleine Oefnung D. oder
hält, bequem hin und wieder führen könne; ind
dasselbe viel besser als der Grund darauf der künst
che Plan einer Figur zuzeichnen ist, gesehen werd
wird. Den künstlichen Plan einer Figur aber ne
net man alle die auf der Tafel hin und wieder z
streueten Trapezia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. und ungl
che fünf-Ecke 9, 10, 11. ꝛc. zum Unterschied d
rer, nach Form des Fig. 3. vorgestellten Polyh
dri, mit einander vereinigten Theilen welches m
den natürlichen Plan nennen: weil man darauf n
türlich beschreibet, was man auf der Tafel durc
das Perspectiv sehend machen will. Bevor es ab
von Stück zu Stück auf den künstlichen Plan g
bracht und vorgestellet wird, wie gesagt werd
wird: so muß man sich einbilden, indem man durc
die Oefnung R. (welche der Gesichts-Punct gene
net werden mag) siehet, alle Gesichts-Strahle
welche durch eine derer Flächen des Glases stre
chen, werden, indem sie sich brechen, an einige
Oertern des vorgesetzten Grundes fallen, und d
selbst die Figur der Fläche, durch welche sie gehe
werden, entweder kleiner oder grösser, nachdem di
ser Gesichts-Punct entweder nahe oder weit von de
Tafel seyn wird, andeuten. Und eben wie sich di
Gesichts-Strahlen durch alle Flächen unterschied
lich brechen, so werden sie auch auf dem Plan so vie
Figuren, als Flächen auf dem Glase seyn, anzei

gen

gen, welche wegen der Inclination, die die Flächen des Polyhedri haben, hin und wieder zerstreuet seyn werden. Nun ist die Frage: wo alle Plätze, welche die durch die sämtlichen Flächen durchstreichende Gesichts-Strahlen andeuten, auf dem plano zu finden? Um solches leicht zu machen, muß man vornehmlich eine gewisse Ordnung unter den Flächen des Glases setzen, dergestalt, daß eine derselben die erste, die andern nach der Ordnung die zweyte dritte, u. s. f. sey. Z. E. gesetzt, man bediene sich des Glases Fig. 3. zur Construction des künstlichen Plans, von den 8. innern Flächen, welche Trapezia seyn, anfangend, so wird die in der Höhe vor die erste, die zur rechten Hand drauf folgende vor die andere. u. s. w. genommen, wie durch die Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, sie bemercket seyn, die irregulären fünf-Ecke aber folgen in eben der Ordnung, mit 9, 10, 11, ꝛc. bemercket, nach. Wird man das Auge an den Gesichts-Punct stellen, kan man vermittelst des Fig. 5. angedeuteten Instruments alle Plätze zum künstlichen Plan finden, so man es auf dem zubereiteten Grunde so lange hin und wieder führet, bis daß man siehet, daß die Seite E. F. des kleinen Lineals mit einer Seite einer Fläche gleich zuseyn erscheinet. Diese Linie mercket man nach der Länge des Lineals mit Reiß-Bley. Und solcher Gestalt werden alle

Wie die Plätze, welche die durch das Polyhedron streichenden Gesichts-Strahlen auf der Tafel anzeigen, zu finden.

Fig. 3.

Fig. 5.

brigen geraden Seiten der Flächen gefunden. D
bey man bemercken wird, daß diejenigen, wel
im Polyhedro zu oberst seyn, zu unterst, und
so zur rechten Seite stehen, zur lincken Sei
auf die Tafel fallen werden, wie man aus
sammenhaltung der Fig. 3. und
Fig. 3. & 1. abnehmen kan. Die Circul-rum
Seiten aber der irregulairen fün
Ecke accurat zuzeichnen, mercke man nur vornem
lich mit eben dem Lineal die beyden extrema
jenigen Seiten, wodurch der Bogen gehen
und continuire solche gegen einander in geraden
nie, bis sie sich durchschneiden,
Tab. XVII. Tab. XVII. Fig. 1. in (a.) Die
Fig. 1. stanz von diesem Durchschnitts-Pun
(a.) bis zu denen extremis (b. und
ist der Radius zu denen Bögen der
fünf-Ecke. Noch viel bequemer aber m
man diese Flächen des künstlichen Plans verm
telst eines am Ende des Stabes befestigtem
fernen Stiftes finden können. Denn mit
chem kan man alle Ecken dieser Flächen bem
cken, und diese mit geraden Linien von ein
Puncte zum andern beschrieben. Den Modu
die zerstreueten Plätze auf der Tafel vermitt
derer Sonnen- oder eines andern Lichts-Str
len zusuchen, verwirft Niceron wegen seiner U
richtigkeit, indem zur dritten Proposition bey
fügten Corollario.

§. VII.

Wann solcher Gestalt alle die Plätze des künf
d

chen Plans gefunden worden, muß man auf folgende Weise nach derselben Maaße und Grösse, welche sie zusammen genommen ausmachen, den natürlichen Plan zeichnen. Man nimt nehmlich auf dem künstlichen Plane mit dem Circul die Länge von einer der grössesten Seiten eines derer Trapezio- rum (dergleichen Fig. 2. vorstellet) als (a. b.) und träget sie auf einer geraden Linie R. V. und R. bis S. Ferner setzt man auf eben dieser Linie aus dem Trapezio die Distanz beyder entgegen gesetzten Winckel (a. und c.) aus R. in T. ingleichen aus einem der dazugehörigen fünf-Ecken (v. g. fig. 1.) eine der kleinesten Seiten (c. d.) aus T. in V. so dann macht man mit der Länge R. V. einen Circul Fig. 3. theilet solchen in 8. gleiche Theile, ziehet durch die Theilungs-Puncte (a. b. c. d. e. f. g. h.) die Radios mit blinden Linien, und trägt auf allen diesen aus dem Centro die Länge R. T. in (i. k. l. m. n. o. p. q.). Wenn dieses geschehen, beschreibet man darinn noch einen blinden concentrischen Circul mit dem Radio R. S. dessen 8. Theile noch einmal halbiret werden in r. s. t. u. w. x. y. z.) welche Theilungs-Puncte mit schwartz ausgezogenen Diametris rw. sx. ty. uz.) und hiernechst mit den vorigen Punctis (i. k. l. m. n. o. p. q.), wie denn auch diese mit denen erstern (a. b. c. d. e. f. g. h.) durch gerade Linien zusammen gehänget werden; so ist der natürliche Plan fertig. In die-

Verfertigung des natürlichen Plans zur Vorstellung.

Fig. 2.

Fig 3.

Fig. 4. Die Einzeichnung des Bildes in den natürlichen Plan, und wie es in den künstlichen eingetragen wird.

sem wird nun wie Fig. 4. eine b
bige Figur, so, daß sie mehrentheils
gantzen Plan in seiner Rundung
füllet, gezeichnet, und so dann s
weise nach solcher Eintheilung in
künstlichen Plan also eingetra
daß, nach Anleitung vorhergehen
§. III. ein jedes in gehörigem Situ
seiner rechten Stelle, z. E. die Tra
zia (1. 2. 3. 4. ꝛc. auf dem künstli
Plane Tab. XVI. Fig. 1. auf die e
trairen Plätze, (1. 2. 3. 4. ꝛc.) und ebener ma
die irregulären fünf-Ecke (9. 10. 11. ꝛc.)
dergleichen Plätze in bemeldtem Plane also zuste
kommen. So wird solches Bild, ob es gl
daselbst zerstreuet und confus unter einander ste
dennoch durch das kleine Löchlein R. angese
nicht anders als auf dem natürlichen Plane ers
nen. Endlich wird der annoch übrige leere Ra
auf der Tafel des künstlichen Plans mit ande
etwa dem vorgenommenen Bilde correspondir
der Mahlerey, so, daß die in den bereits gemahl
Trapeziis und irregulären fünf-Ecken befin
chen Farben mit darzu gezogen und vermenget w
den, ausgefüllet, also, daß es scheine, ein einiges
sammen gehöriges Gemählde zu seyn, darin ge
so leicht niemand das künstliche Bild mit bloß
Augen finden wird. Auf gleiche Art verfä
man auch mit denen Polyhedris von andern F
chen, so wohl in Erfindung des künstlichen als n
türlichen Plans: ausser, daß dieser letztere, weg

Ve

Veränderung derer Flächen, etwas anders als nach itztbeschriebener Art ausgefunden werden muß.

Beschlus.

Es hätten zwar annoch unterschiedene Machinen, aus meinem wenigen apparatu optico unter einem besondern Capitul diesem Tractatui mit beygefüget werden können. Weilen aber durch anderwärtige Affairen vor dieses mal daran gehindert werde, so verspahre ich solche, nebst mehrern zur sämmtlichen Optica gehörigen Experimentis bis auf künftige Zeit, und verspreche, sie dem geneigten Leser in eben der Aufrichtigkeit zu communiciren, wie gegenwärtiges schlechte Werckgen ihm zu einiger Gemüths-Vergnügung und Nutzen, nach meinem wenigen Kräften abgefasset habe, in der Hofnung, er werde nebst mir die Güte GOttes, so er uns täglich erzeiget, da er unsere Augen mehr und mehr eröfnet, und Kräfte giebet, ihn in seinen Wercken zu erkennen, preisen und bitten, daß GOtt uns gebe erleuchtete Augen

unſeres Verſtändniſſes, daß wir erk
nen mögen, welches da ſey die H
nung unſeres Berufs, und welcher
der Reichthum ſeines herrlicher Er=
bes an ſeinen heiligen bis an
unſer Ende.

Ch

Christian Gottlieb Hertels

Beschreibung

eines

zusammengesetzten

MICROSCOPII

von besonderer

STRVCTVR

mit welchem

alle kleine durchscheinende und dunckele Cörperlein, bey heiterm und trüben Wetter, bey Tage und Abend-Zeit

stets geschickt untersuchet, gezeichnet, und ausgemessen werden können,

samt dem neuern

Englischen Microscopio

des

John Marschalls.

§. I.

Derer Microscopiorum Nutzen.

Das die Naturkündiger bey U
tersuchung der natürl
Dinge, seit dem die Vergr
serungs-Gläser erfunden worden, n
solchen in Entdeckung vieler verbor
nen Eigenschaften, sowohl lebloser als lebendig
Cörper, bishero mehr geleistet, als denen alten P
losophis möglich geschienen, wird niemand in Abr
de seyn. Ja vielmehr wird ein jeder fleißig
Nachforscher der Natur mir Beyfall geben, d
diesem vergrössernden Werckzeuge allein das L
gebühre, wodurch man zu derer kleinesten Ci
per und atomorum eigentlichen Wesen, welch
als unsichtbar unserm Verstande verborgen wo
dringen, und solcher Gestalt die unendlich
Weißheit und Allmacht des Schöpfers aus dene
kleinesten und geringsten Dingen, auch mit d
nen äusserlichen Sinnen begreifen und abnehme
könne. Der in dieser Sache sehr erfahrne un
berühmte Löwenhöck, als dessen Fleiß in Un
tersuchung und Beschreibung der kleinste
Dinge durch öffentlichen Druck der Welt bekan
gemacht worden, und jedweden in höchste Ver
wunderung gesetzt, wird hiervon ein wahrhafte
Zeugniß geben können. Und wie weit sich der ge
lehrte *Hoockius* und *Bonannus* wie auch *Muschen-*
bræck nebst andern Erfindern solcher Werck
zeuge, bey denen Physicis in grace gesetzt, ist
denen Curiosis bekant. Einige haben sich
bemü-

bemühet, dergleichen Machinen zu bereiten, welche die darunter gelegten Sachen ungemein vergrösserten, zu dem Ende, damit sie die allerkleinesten Theilgen, aus welchen die Objecta oder cörperlichen Dinge bestehen, entdecken mögten, ob sie gleich nicht die gantze Sache zugleich, es sey denn solche überaus subtil, und denen bloßen Augen unsichtbar, wegen der allzustarcken Rundung der kleinen Gläßlein, auf einmal übersehen könten. Andere aber haben durch Zusammensetzung mehr und grösserer wiewol flächerer Linsen-Gläser des gantzen Objects Gestalt und Beschaffenheit, obgleich nicht in so großer Erweiterung, denen Liebhabern der Sehe-Kunst vorstellig machen wollen. Jedoch sofern die mit solchen Vergrösserungs-Gläsern vorgenommenen Untersuchung nach Wunsche ausschlagen sollen, ist höchst nöthig, daß beyderley Gattung also bequem zubereitet werden, damit die kleinesten Objecta darunter auch bequem applicíret und genugsam erleuchtet werden. Unterschiedene Arten.

§. II.

Was die einfachen Vergrösserungs-Gläser betrift, die nur aus einem Linsen-Glase bestehen, haben sonder Zweiffel Lœwenhœck und Muschenbrœck dieselben zur richtigsten Vollkommenheit gebracht. Und Die besten Inventiones derer einfachen Microscopien.

Deren zusammengesetzten.

unter denen zusammengesetzten, weit nur solche bishero bekant worden, sind der beyden berühmten Männer des Hookii und Bonanni die besten gewesen. Jedennoch sind diese von solcher Beschaffenheit, daß man an jedem insbesondere nicht alle zugehörige Stücke zugleich antreffen wird. Denn was an einem befindlich ist, mangelt an dem andern. Es hat

Des Hookii Microscopium.

nemlich Hookii Microscopium die Eigenschaft, daß man dadurch bey dunckelm Wetter, auch zur Nacht-Zeit ein Objectum, auf der dem Auge zugewandten Seite von oben herab deutlich und helle erleuchten kan. Welches wohl angehet bey dichten und undurchscheinenden Cörpern, nicht aber bey durchsichtigen, welche die Licht-Strahlen durchfallen lassen, und auf derjenigen Seite, wo sie das Licht auffangen, angesehen, dunckel und finster bleiben.

Des Bonanni.

An des Bonanni hingegen findet sich das Gegentheil. Denn dieser stellet in horizontaler Linie das Microscopium an das Auge, hinter diesem das Objectum in gehöriger Weite ferner ein Rohr, darinnen 2. Linsen-Gläser stehen, und endlich eine Lampe, deren Strahlen von gemeldten Linsen-Gläsern aufgefangen und hervor zu dem Object gebracht werden, solches weil es im foco des durch die Gläser gesammlete

Licht

Lichts gesetzet ist, auf der vom Auge abgewandten Seite zu erleuchten, auf welche Art wiederum die durchscheinenden Dinge, keinesweges aber dunckeln Cörper betrachtet werden können.

§. III.

Ueber diesem habe an allen dergleichen Microscopiis, so viel mir vor Augen kommen seyn, angemercket, daß die Stellung derer Objectorum unbehende und nicht mit gnugsahmen Accurateſſe vorgenommen werden könne, weil sie mehrentheils nur mit bloßer und zitternder Hand verrichtet werden muß, da denn ein Objectum leicht bald zu hoch, bald zu niedrig, bald zu viel auf der Seite hinaus gerücket werden kan. Auch ermangeln bey allen insgemein die Mittel, ein jedes Objectum nach Proportion der Vorstellung zuzeichnen, und wegen der Vergleichung eines mit dem andern nach der natürlichen Gröſſe auszumeſſen. Gelegenheit zu dieſer Invention.

§. IV.

Welches alles mich zu einer Ueberlegung gebracht, wie doch eine Machine mögte ausgesonnen werden, daran alles das Verlangte befindlich wäre, da mir dann auch meine Gedancken und Hand-Arbeit, so ich daran gewandt, meiner Meynung nach, nicht mißgelungen. Zumalen, weil es mir nicht schwehr fiel, daß, was in jenen einzeln anzutreffen war, zusammen zuſetzen, zum erfundenen noch etwas darzu zuthun, und also das Unvollkommene vollkommen zu machen. Weßhalb Beſchaffenheit dieſes neuen Microſcopii.

halb ich denn sothane Composition des Microscopii selbst hier mit als einen Anhang zum Tractatu de Introductione ad Technicam Dioptricam mit beyfügen will; zumalen, da die davon Anno 1712. herausgegebenen Exemplaria mehrentheils abgegangen, und der berühmte Herr Christian Wolff, *Profess. Mathem.* zu Halle solches nicht nur in denen Leipziger *Actis Eruditorum* 1713 *Mense Julio* zurecensiren, sondern auch *Tomo II* seiner *Elementorum Matheseos Universæ Halæ* 1715 *edit. p.* 301. anzuführen, gewürdiget hat.

§. V.

Aeusserliche Gestalt. Tab. XIIX. Fig. 1.

Die äusserliche Form belangend ist des gantzen Microscopii, kan solche aus der 1. Fig. Tab. XIIX. deutlich abgenommen werden, maßen sie dadurch nach Möglichkeit accurat, wiewol etwas kleiner als das Original selbst ist, vorgestellet worden.

§. VI.

Der vergrössernde Tubus darzu.

Das Microscopium selbst, oder das Rohr, worinnen die vergrössernden Linsen-Gläser enthalten, ist von des Hoockii nicht sehr unterschieden, indem es eben aus dreyen nur nach der location unterschiedenen Gläsern bestehet. Denn in jenem stehet das objectiv-Glas nicht so weit vom andern, als in meinem, und ist noch ein wenig unter der Mitte des Tubi fest gemacht, über welches das dritte dem Auge am nächsten ist. In diesem aber sind die beyden obern Gläser so nahe

zu-

zusammen gesetzt, daß sie focum communem bekommen, und gleichsam vor ein ocular-Glas gelten können. Besiehe Fig. II. welche des Tubi und derer Gläser vierdten Theil nach dem Profil vorstellet. Des ocular-Glases Breite ist $1\frac{11}{100}$. Zoll Rheinländl. und der Radius der Rundung desselben auf beyden Seiten gleiche $2\frac{5}{100}$. Zoll. Der Abstand von dem Mittel-Puncte des Glases D. bis zum Auge E. nach perpendicularer Höhe ist $1\frac{68}{100}$. Zoll. Nach diesem folget das andere Ocular F. G. H. I. so etwas grösser als das vorige in der Distanz von dem Mittel-Puncte G. vom vorigen D. $\frac{20}{100}$. Zoll, dessen Breite oder Diameter $1\frac{1}{2}$. Zoll, und beyder Seiten gleiche Sphäricität $2\frac{66}{100}$. Zoll ist. Zu unterst nahe am Objecto liegt das objectiv-Glas K. L. so von denen obern 7. Zoll oder mehr, oder weniger, entfernet wird, welches in eines jeden Belieben stehet, der dadurch sehen will. Denn je weiter man den Tubum verlängert (maßen die innere Röhr M. N. aus der äussern O. P. herausgezogen werden kan) und solcher Gestalt die Ocularia und das Objectiv von einander rücket, je grösser präsentiret sich das Objectum. Nur, daß es nicht zuviel geschehe, wiedrigenfalls das Bild des Objecti verdunckelt wird, weil die allzusehr verlängerten Strahlen weiter hinaus immer schwächer werden. Dieses objectiv-Glases focus ist $\frac{20}{100}$. Zoll.

§. VII.

Das Seulchen so den Tubum hält.

Damit aber dieses Microscopium im Gebrauche behende könne tractiret

und

und das Objectum bequem darunter gestellet w
den; so ist der Fuß desselben auf solche Art eingeri
tet, daß so wohl das Rohr selbst, als auch das
runter gelegte Object gar leicht mit einigen Schre
ben auf das accurateste könne gerichtet werd
Das Rohr selbsten kan um das Seulchen dar
es befestiget ist, zu beyden Seiten herum gewend
und aufrechts, wie auch nach der Schräge gestel
werden. Das Objectum aber wird, nachdem
seine Farbe und Beschaffenheit erfordert, auf ein
von denen dreyen Scheiblein des darzu gemacht
Tischleins geleget, aufwärts, abwärts oder wo
man will, und nachdem es nöthig ist, auch se
wärts mit einigen Schrauben getrieben, zu w
chem Ende dann zu Unterstützung des Rohres,
dem höltzernen sauber laquirten Fuße Fig. 1.
B. C. D. an der dem hineinschauenden zugewe
deten Seite A. ein Meßingen Seulchen A. E.
Zierlichkeit halber gewunden, und gleich dem a
dern Meßingenen Wercke gestochen und vergi
det, auch mit einem runden Zapfen durch sein h
fenbeinernes piedestal, welches im Fuße feste s
het, und samt diesen bis zu unterst durchbohr
fast bis zum Grunde des Bodens hindurch stecke
daselbst aber mit einer vorgeschraubten Schrau
Mutter fest angezogen ist, damit es nicht leic
herausgezogen, noch herumgetrieben, nach d
Microscopium, wann es einmal auf das Objectu
gerichtet ist worden, verrücket werden könne. Obe
wärts in E. hat dieses Seulchen ein Gewinde, un
unter diesem eine gekrümmete Schraube K. L. d

von dem Arme I. K. welcher den Tubum hält, an, durch das Seulchen hindurch gehet, mit welcher man, so man ihre Mutter die gleichfalls bey M. in das Seulchen eingelassen, entweder rechts oder lincks umdrehet, indem sie weiter vor sich oder zurück getrieben wird, das Microscopium in jeden situm, wie man es verlanget, stellen kan.

§. VIII.

Scheibe, worauf die Objecta zu betrachten, geleget werden.

Weil aber an der bequemen Stellung des Objects fast noch mehr als an dieser Stellung des Tubi selbst gelegen war: sintehmal solches bald wegen seiner Farbe, bald aber wegen der Beschaffenheit seines Wesens anders gelegt und gewendet werden muß, so habe auch hierin mit etwas grösserem Fleisse nachgedacht, der Sache zu rahten. Denn man weiß; daß zweyer neben einander gelegter wiedriger Dinge Unterscheid mehr hervor leuchte, als wenn sie einzelen betrachtet werden, und daß die durchscheinenden Sachen, von der uns abgewendten Seite erleuchtet, kläherer scheinen; ingleichen, daß nur ein einiger Punct unter dem *Microscopio* befindlich sey, in welchen das *Objectum* müsse gestellet seyn, so es am deutlichsten solle gesehen werden. Dahero habe Gelegenheit genommen, das zur Application derer Objectorum gewidmete Tischlein N. O. P. in drey kleinere Circul zutheilen, deren zwo N. und O. bis über die helfte der Meßing-Dicke vertieft, und das eine N. mit Helfen-

bein,

bein, das andere O. aber mit Eben-Holtze
gefüllet werden, um auf jenes die schwartzen,
dieses die weissen Objecta legen zukönnen. Der i
te Circul P. ist gantz durchbohret, und darein
wohlgeschliffen concav-Glas gesetzet. Di
dienet zu denen durchscheinenden so wohl dich
als flüssigen Cörpern. Dieser durchscheinem
Cörper wegen ist auch unter dem Glase an i
Tischlein ein runder plan-Spiegel Q. R. verm
telst 2. Aermlein S. und T. fest angeschrau
welcher ein jedes Licht auffangen und über
auf das Objectum bequem hinauf werfen k
maßen er mit der Handhabe V, in X. umgew
det, und durch das halbe Rädlein Y. und Getri
Z, der Handhabe V, nach Beschaffenheit des
auffallenden Lichtes, gebeuget werden kan. D
ses gantze Tischlein wird samt seinem Spiegel w
mittelst der Handhabe (a.) in die Höhe und wie
herunter, nichts minder auch durch die Schrau
(b) um seine eigene Axe herum, und endlich au
nachdem der Tubus entweder gerade oder schr
gestellet, entweder näher zu der Stütze des Tu
hinzu oder weiter von derselben abwärts, m
Hülfe der Schrauben (c.), getrieben. Wel
dreyerley Bewegungen, wie sie geschehen, aus d
Beschreibung Fig. III. und Fig. IV. klährer
hellen werden. Denn jene stellet die innere Str
ctur des Fußes zum Microscopio nach dem Grun
Risse, diese aber nach dem Durchschnitte oder Pro
vor, und müssen alle beyde beysammen betracht
werden.

§. I

§. IX.

Diesem nach ist in der dritten Fig. der ganze Fuß in seiner eigentlichen Grösse vorgestellet zu sehen, und A. B. C. D. in Form eines recht Eckes durch und durch ausgehöhlet. In solcher Cavität steckt ein Machingen E. F. G. H. Fig. IV. A. B. C. D. welches ganz aus Meßing zubereitet, und der Grund der Bewegung des Tischleins selbsten ist, welches mit der Schraube Fig. III. J. K. gleich einem so genannten Läufer hin und her getrieben werden kan. Auf dieses Machingen ist, mit Hülfe eines Bretleins Fig. I. (d. e. f. g.), die Hülse Fig. IV. F. G. H. I. mit zwo Schrauben fest gemacht. Durch diese Hülse gehet der Stiel Fig. IV. K. N. III. L. worauf das Tischlein stehet. Der Stiel selbst bestehet aus 2. Theilen, deren einer Fig. III. L. IV. K. N. Massiv, und in dem andern, (welcher hohl und Fig. III. mit S. Fig. IV. mit etwas dickern und schwartzen Strichen, die zu beyden Seiten des Maßiven theils stehen, angedeutet ist) gleichsam als in einer Scheide stecket. Dieser hohle Theil ist von unten an bis zur Helfte hinauf zur rechten Seite Fig. IV. O. mit Zähnen versehen, und wird mit Hülfe derer Räder Fig. III. und IV. P. Q. Q. R. nachdem die Handhabe Fig. III. M. Fig. 1. (a) bewegt wird, zugleich mit dem darinn steckenden Maßiven Theile und darauf stehenden Tischlein aufwärts und abwärts geschoben. Damit aber nicht das Hervor- und Zurück-

Der Fuß dieses Microscopii.

schieben des gantzen Kästleins Fig. III. E. F. G. H
worinn die Räder stecken, gehindert werde, kan d
letztere Rädlein R. auf seiner Axe oder Wel
welche Fig. III. O. T. IV. S. wie die andere gege
überstehende Welle, und die durch die Mi
gehende Schraube in K. und N. mit vorgesteckt
Nägeln gefasset ist, hin und her geschoben, jedo
noch aber nicht, weil diese Welle einen tief
Spalt nach der Länge in sich hat, mit welchem
den darein wohl gepaßten Absatz in dem ausgeh
ten Rade fasset, frey um die Welle herum geb
het werden; sondern es wird allein durch Umd
hung der Welle getrieben. Ueber diß ist der ma
sive runde Theil, darauf das Tischlein unmitt
bahr fest angeschraubt ist, um dasselbe u
sein eigen Centrum herum zu drehen, die unte
Helfte hinauf als ein Getriebe zugerichtet, u
bleibet, es sey gleich durch seine gezähnte Hülse, w
che auf der lincken Seite, so hoch die Zähne g
hen, ausgeschnitten ist, in die Höhe gehob
oder herunter gezogen, mit dem darneben steh
den Rädlein Fig. III. M. IV. T. allezeit verbu
den. In dieses Rädlein T. greift wiederum
ne querüber liegende Schraube ohne Ende Fig.
und IV. U. (deren Welle Fig. III. N. Z. jener
O. in allen gleich ist) ein. Solche treibt, wa
die Handhabe Fig. I. (b) II. Y. umgedreh
wird, jenes, jenes wiederum das Tischlein lan
sam herum. Auf diese Art nun wird die gan
Sache bey Unterlegung und Stellung derer O
jectorum gar leicht und sicher verrichtet. Do

ist hierbey noch zu erinnern, daß, besserer Zierlichkeit halber, dieses innerliche Werck, nicht in die Mitte des Fusses hat können gestellet werden, weil sonsten das gantze Tischlein, und was daran hänget, aus der Mitte seitwärts wäre verrückt worden. Dahero, die Symmetrie von aussen zu erhalten, des Bretleins Fig. I. (d. e. f. g.) Seite (d. g.) weit über das längliche Loch Fig. III. A. B. C. D. wie Fig. IV. in A. a. zusehen ist, hervorgehet. Wie denn auch dieses Bretlein, damit nicht, wann das Tischlein gantz hervor oder hinter sich getrieben ist, das Loch entdecket werde, etwann über die Grösse der Oefnung Fig. III. A. E. und F. B. verlängert ist.

§. X.

Hierauf folgt nun der Modus, wie die Objecta bey trüben Wetter oder zur Abend-Zeit genugsam sollen erleuchtet werden; zu solchem Ende ist zur rechten Seite des Tischleins an dem Fusse ein aufrecht stehendes Aermlein Fig. I. (h. i) mit seiner Hülse (k. l.) befestiget, welches in einem andern Microscopio, so ich ehemahls dem Tit. pleniff. Hrn. L. C. Sturm p. 1. Sr. Hochf. Durchl. zu Mecklenburg Schwerin Hochbestallten Cammer-Rath und Ober-Land-Bau-Directori aus verbundenstem Gemüthe verfertiget, um das Tischlein N. O. P. herum beweglich war. In dieser Hülse steckt ein Stiel (m. n.), welcher oben mit einem viereckt durchschlagenen Kopfe versehen (n), durch welchen eine das Loch ausfül-

Wie die Objecta bey trüben Wetter oder zur Abend-Zeit zuerleuchten seyn.

lende Regel (o. p.) im horizontalen Stande beh
de hin und wieder geschoben werden kan. D
hält hinterwärts bey (o) mit zwo Aermlein,
und (r), eine hängende Lampe (s. t. u.), und mit d
dritten (w. x.) einen wohl polirten silbernen conc
Spiegel (y. z.). Solcher Spiegel wirft das v
der Lamper aufgefangene Licht parallel zurück a
das sehr convexe Glas (α. 3.), welches an dem En
(p) der Regel stehet, wodurch es so dann auf d
schärfste gebrochen, und in dem foco des Glas
verstärckt wird. Mit dieser Lampe und ihr
zugehörigen Stücken, können nun die Objecta, w
was Art sie auch seyn, sehr helle gemacht werd
die dunckeln, wann das gesammelte Strahl
Licht von oben herab auf dieselben gewor
wird, es liegen selbige gleich auf dem schwar
oder weissen Scheiblein des Tisches. Die durchsch
nenden aber, als welche auf dem concav-Glase
liegen, wenn solche mit dem darunter befind
chen plan-Spiegel Q. R. zu der Lampe geführ
und nachdem die Lampe samt dem convex-Gl
und Spiegel genugsam hernieder gelassen word
der plan-Spiegel also gebeugt wird, bis er d
vermehrte Licht empfangen, und über sich hin a
das Objectum treiben könne. Die eigentlichere A
bildung dieser illuminirenden Machine, wie au
das profil des Spiegels und convex-Glases, könn
aus Fig. V. abgenommen werden, alwo lit. (α. β
die Regul, (γ. δ.) den Stiel, (ε. ξ.) den Spieg
(η. 9.) die Lampe, (λ. κ.) das Collectiv-Glas bede
ten. Fig. VI. stellet den vordern Theil der Lam

vo

vor. Hier mögte nun jemand einwenden: daß die Erleuchtung des Objects auf diese Art nicht gar zu bequem von statten gehen müsse; indem, wenn der also genannte Focus des Glases, in welchem das stärckeste Licht ist, bereits auf das Objectum gerichtet, wann dieses erst in gehöriger Distanz zu dem Microscopio selbst soll gebracht werden, es wieder aus dem stärckesten Lichte gerücket, und in etwas verdunckelt werde. Hierauf aber dienet zur Antwort: daß dieses keine Hinderniß mache, massen ja das Objectum nur ein klein wenig, entweder auf- oder abwärts und also nicht weit von dem starcken Lichte hinweg gerückt werde, da alsdann der focus des illuminirenden Lichtes so gleich wieder auf dasselbe kan gebracht werden, wodurch denn der Sache gerahten ist.

§. XI.

Nur einige Stücke sind noch übrig allhier zu berühren, welche bey denen Observationibus zur Bequemlichkeit mit dienen können, diese nun bestehen in nachfolgenden: nehmlich in einem Kästlein (1. 2. 3. 4.) aus meßingenen Bleche zusammen gesetzt, worinnen einige der rarsten Objectorum, damit sie nicht können verlohren werden, aufbehalten werden. Dieses hat bis zur halben Höhe einen Rand (5. 6.) rings herum, daß man darauf das ausgeschnittene Deckelein (7. 8. 9. 10.) in das Kästlein bis zur Helfte hinunter einsencken könne. In dieses Deckleins Einschnitte wird ein Messerlein (11. 12. 13. 14.) ein

Geräthe, die Objecta bequem unter das Microscopium zu appliciren.

ein Zänglein, (15) ein Griflein, (16) und ein Gef
lein 17) mit Venedischen Terbenthin gelegt, u
dieses alles zusammen in die Aushölung, die
des Fusses andern Seite Fig. I. (γ. δ. ε. η.) befi
lich ist, eingeschoben. Was noch übrig und n
von sonderlicher Wichtigkeit ist, will kürtze hal
übergehen, und dem weitern Nachsinnen curie
Gemüther überlassen.

§. XII.

Wie die Zeichnung durch das Microscopium geschiehet.

Demnach wende ich mich auch m
mehro zur Anweisung, wie eine acc
rate Verzeichnung, und Ausmessu
derer kleinesten Cörperlein, durch
thanes Microscopium (wozu
Herr *Theod. Balthasaris Micrometria 1710. in 8*
ediret Gelegenheit gegeben hat) solle angest
werden. Es meldet erwehnter Autor im letz
Capittel seines Tractatus, daß eben wie an den
Tubis astronomicis, die Micrometra (Kle
Messer) appliciret werden, auch dieselben bey
nen Microscopiis, welche aus zweyen Gläsern
stehen, könnten gebraucht werden. Welches, daß
gar practicable sey, ich auch an diesem Microscop
welches bishero ist beschrieben worden, vor gut
funden habe; ob es gleich nicht nur aus zwey G
sern, sondern aus dreyen bestehet; zumal, da die b
den obern Gläser beysammen stehen, und solch
gestallt nur einen Focum ausmachen und vor
ocular-Glas passiren können. Dahero denn
solchen focum communem des Objectivs und der
Ocularen, wo sonsten das erstere Bild, welch
vo

vom objectiv-Glase vorgestellet wird,
das Fig. VII. Tab. XIX. abgebildete Tab XIX.
Micrometrum gesetzt wird. Dieses aber bestehet
aus einer meßingenen Scheibe A. B. C. welche in die
Röhre Fig. VIII. D. E. F. G. nach belieben in H.
I. geschoben wird, und nach Beschaffenheit der
Verlängerung des Tubi, vermittelst dreyer langen
Schrauben A. B. C. heraufgezogen und wieder
niedergelassen werden kan, bis sie deutlich genug
erscheine. Diese Scheibe hat ein viereckicht Loch,
an dessen jeder Seite, welche in 10. gleiche Theile
getheilet ist, 9. subtile Löchlein und insgesamt
herum 36. derselben gebohret seyn, durch welche
übers Creutz Pferde-Haare durchgezogen und fest
angespannet werden, so daß sie ein Netz von 100.
kleinen gleich großen Quadraten in dem großen
ausgehölten Quadrate der Scheibe formiren. Wann
nun die Machine solcher Gestallt mit allem ihren Zu-
gehör versehen ist, und eine kleine Sache gezeiget
werden soll, so werden die netzförmigen Pferde-Haa-
re dieses Micrometri, gleichsam als lägen sie un-
mittelbahr auf dem Objecto, zugleich mit dem-
selbigen, wegen der Strahlen-Brechung der ocu-
lar-Gläser sehr vergrössert erscheinen. Wann sol-
ches bemercket wird, so ist von nöthen, daß, wenn man
das Objectum accurat zeichnen will, man bemer-
cke, wie viel kleine Quadrate derer Haare das gantze
Bild des Cörpers nach der Länge einnehme; nach-
gehends nimt man mit einem Hand-Circkel, dessen
Spitzen man auf das Tischgen stellet, worauf das
Objectum liegt, vermittelst des andern unverdeck-
ten Auges, womit man zugleich auf den Circul

schauet, die accurate Länge des vergrösserten R des entweder durch ferneres zusammendrucken od mehreres Eröfnen des Circuls genau ab, so n man sie zugleich mit dem andern Auge durch d Microscopium erblicket. Welches Maaß a das Papier getragen und in so viel Theile geth let wird, als viele man durch das Micrometrum auf dem Bilde des Objecti vorgestellet wahrnim Diese Theile nun geben die Seiten der viereck zum Netze, solches auf das Papier zuzeichne Da dann in solchen Netzes, wann es berei auf das Papier nur mit subtilen Reiß-Bley g zeichnet worden, eintzelen Quadraten alle diejenig Theile des Bildes, in wie weit und wie viel nur d ren mit dem Netze des Micrometri bedeckt werde eingetragen, und also die gantze Figur des allerkle nesten Cörperleins, auf das sicherste, accurates und deutlichste nachgezeichnet werden können.

§. XIII.

Wie die Ausmessung der Objectorum verrichtet wird.

Die Ausmessung der kleinen Din ge aber, nach welchen die Cörperlein nach ihrer Grösse mit einander kön nen verglichen werden, wird mit ei nem andern Micrometro, dessen i denen *Miscellaneis Berolinensium* ge dacht worden, ins Werck gerichtet. Desselben Aus arbeitung bestehet darinn, um die Röhre des Mi croscopii wird, wann das vorhergehende Micro metrum herausgenommen worden, in eben der Höhe vorbemeldten Foci communis ein Ring ge legt,

legt, welcher in zween gleiche Theile getheilet, und daselbst mit Schraublöchern versehen, wie in A. und B. Fig. IX. zu sehen ist. Durch diese gehen zwo Schrauben von gewisser und gleicher Länge, also, daß, wann sie genug hineingeschraubt seyn, sie einander accurat in der Mitte des Ringes berühren. Damit aber diese nicht wanken können, sind noch zween besondere Bügel C. D. und E. F. durch welche die Schrauben zugleich mit gehen, zu beyden Seiten am Ringe befestiget. Nach diesem wird der Tubus also gestellet, daß, wann man hinein schauet, das Objectum und die fast bis in G. zusammen getriebenen Schrauben, deutlich genug erscheinen. Darnach wird ebenfalls mit einem Circul die wahre Breite des durch das Micrometrum auf dem Tischlein erscheinenden Raumes, so groß er nehmlich in das darüber gestellte Auge fällt, accurat abgenommen, indem man die Circul-Spitzen so weit zusammen drucket, daß man dieselbigen zu beyden Seiten des Randes des erscheinenden Plani zugleich sehen könne. Diese Circul-Oefnung überschlägt man nach einem gemeinen Maaß-Stabe, und untersucht, der wie vielste Theil sie von dem allerkleinsten Maaße, zum Exempel von einem Zoll sey; wie ich sie denn in dieser Machine $\frac{1}{175}$. Zoll Rheinl. befunden habe. Weiter werden beyde Schrauben so weit voneinander geschraubt, daß deren Enden den Rand des erscheinenden Raums genau zu beyden Seiten berühren. Wann nun der Diameter desselbigen also abgenommen worden, so werden beyde Schrau-

ben hinein geschraubt, und zugleich alle Umgä
ge beyder Schrauben fleißig gezählet, deren b
mir an der Zahl 28. seyn, und ein jeder wieder
4. Theile getheilet, indem man mit 4. unterschi
denen Wendungen einen einigen endiget, dann
man der allersubtilsten Objectorum Maaß deß
eigentlicher habe, und dieselbigen nach dem Unte
scheide ihrer Grösse judiciren könne. Auf diese Al
nun habe ich befunden, daß $\frac{1}{13}$. Rheinl. Zoll annoc
in 112. kleinere gleiche Theilgen hat können getheilt
werden, deren 1680. einen ganzen Zoll ausmachen
Will man nun auch ferner die Grösse eines Objec
genau erfahren, so legt man solches recht mitten un
ter die Ax-Linie des Microscopii, und treibt die von
einanderstehenden Schrauben so weit gegen einan
der, daß sie das Objectum just zwischen sich fassen
alsdann schraubt man sie gantz zusammen, und zehl
an beyden alle viertheil Umgänge, so viel m
nun derselbigen befindet, so viel der gefundene
kleinesten Theile des Rheinländischen Zolles
das Objectum lang oder breit, nachdem man
nehmlich zu wissen verlangt. Und solcher Gesta
habe ich bisweilen manches Haupt-Haar 7, man
ches 4. Theile eines in 1680. Theilgen getheilte
Rheinländischen Zolles dick befunden; und so vi
sey genug von dieser Machine. Indem ich aber zu An
fange dieses Appendicis der Beschaffenheit des Ho
ckischen Microscopii erwehnt habe; so treibt mic
die Begierde, denen diesem studio Ergebenen ein mel
reres Gnügen zu leisten, annoch die neue Englisch
Art, welche vielleicht auch noch nicht in vieler Hän
de

den ist, u. sonderlich zu Betrachtung der Circulation des Geblüts an einem Fischlein von ihrem Inventore Herrn John Marschall eingerichtet ist, nach seiner hiervon in Kupfer gestochenen Figur und Erklährung, wie mir solche samt dem Microscopio selbst von einem Freunde vor einiger Zeit communiciret worden, allhier nach vergüngter Maaß vorzustellen. Wornach ein jeder, der ihm die darzu gehörige Linsen-Gläser anzuschaffen vermag, auch nach sothanem Schemate die Machine darzu von einem geschickten Mechanico ausarbeiten lassen könne. So bestehet demnach

Das Microscopium des John Marschalls

aus drey Gläsern,

Welche sind:

Das Augen-Glas, W. das mittlere Glas, A. und das Objectiv-Glas, C. vid. TAB. XX. Tab. XX.

B. ist ein Deckel, das ocular-Glas W. vor dem Staube zu bewahren.

X. ist die Höhe, wo sich die Oefnung findet, durch welche das Auge siehet. W ist eine Schraube, wo das Augen-Glas verschlossen ist.

A. 1. ist eine Schraube, wo das mittlere Glas

fest

fest gemachet ist. A 2. eine andere Röhre zu Ver längerung des Microscopii, und in der äusser Röhre gesteckt. C das objectiv-Glas, welches in nem meßingenen Reifen als eine Schraub-Mutt gemacht, gesetzet ist, damit man solchen anmache oder wegnehmen, oder so verändern kan, wie nöthig ist.

Z. Der Fuß oder Basis, worauf das Micro scopium ruhet.

T. Ein Schubläddlein in der Basi des Microsco pii, welches inwendig durch einen Unterscheid in zween ungleiche Theile getheilet ist, wovon das en gere wiederum in 6. kleine Spatia Quadrata einge theilet, um eben so viel unterschiedene objectiv Gläser in sich zufassen, deren eines die Objecta im mer mehr vergrössert als das andere. Solch sind alle mit meßingenen Reifen zum Schrauben eingefaßt, um geschickt bey C. appliciret zu wer den, und sind mit 1, 2, 3, 4, 5, 6, bemercket. Die separationes sind auch mit 1, 2, 3, 4, 5, 6, ange mercket. Der andere Theil der Schublade dienet, das Blech des Glases (a) zuhalten, auf welches die Objecta gelegt werden. Eine kleine Zange (b) dienet, die Objecta auf eine bequeme Weise an zufassen und zu handtieren: ingleichen ein anderes Blech (d) dessen eine Seite weiß, die andere aber schwartz ist, welches auch dienet, die Objecta darauf zu legen, nehmlich die schwartzen auf die weisse, und die weissen auf die schwartze Seite.

L. M. ist eine meßingene Kugel, welche sehr enge in einen hohlen Theil der Sphæræ eingelassen ist, in

wel-

welcher sie sich genau und gedrange wenden lässet; und durch dieses Mittel kan man das gantze Corpus des Microscopii in einer beliebigen Stellung, nach der Bequemlichkeit des Tage-Lichtes, behalten.

K. O. ist eine viereckigte Stange, längst welcher das Microscopium gehet, und erhöhet oder herunter getrieben werden kan, vermittelst des viereckigten Bandes E. welches gantz aus einem Stücke mit dem Arme D ist, welcher das Microscopium hält.

G. ist ein anderes viereckigtes meßingenes Band, welches auch längst der Stange K. O. auf und nieder gehet; selbiges hat eine kleine Schraube H, wodurch man es an der Stange, nachdem es nöthig ist, anzwänget, so hoch als es beliebig ist.

I. ist ein Stück Meßing, in dessen Centro die Schraub-Mutter zur Schraube F. befindlich, welche in dem Arme befestiget ist, welcher aus dem Bande E. gehet. Anfänglich befestiget man das Band G. an der Stange K. O. vermittelst der Schraube H. und ziehet folglich das Microscopium hinauf, und lässet es längst der Stange K. O. herab, in dem man die Schraub-Mutter I. drehet; und solcher Gestalt bringet man es dem Objecto näher, oder entfernet es davon. Und welches ein großer Vortheil ist, die Axis des Microscopii wird allezeit in gerader Linie mit eben dem Puncte des Objecti behalten, gegen welchen es von Anfang war gerichtet worden, solches macht, daß man hier nicht die Unbequemlichkeit hat, welche bey andern Microscopiis angetroffen wird, daß man nehmlich das Objectum nicht aus den Augen verlieret,

wenn

wenn man das Microscopium wendet, es entw
der höher oder niedriger zurichten.

Q. ist ein Glas, die Objecta darauf zu lege
Selbiges wird in einem meßingenen Rahmen fe
gemacht, wovon der Arm N. N. auf beyd
Seiten der Stange K. O. vermöge der Schrau
Mutter O. angemachet ist. Der besagte Arm
hat gleichsam einen nach seiner Länge abgemess
nen Steg, vermittelst welchen man ihn an sein
Stelle setzen, oder wegnehmen, oder auch, so we
als es gefällig ist, von der Stange K. O. entfernen
kan.

P. ist ein lebendes Fischlein auf dem Glase g
legt, damit man die Circulation des Geblüts a
einem Theile der Floß-Federn am Schwantze bey (c
sehen könne. R. ist ein convex-Glas, welches in einem
kleinen spacio (c) die Strahlen des auf der Erde
stehenden Lichtes S. sammlet, indem das Microsco
pium auf der Ecke des Tisches oder Schemmel
stehet; welches erleuchtete Spacium (c) die Cir
culation desto sichtbarer macht.

V. ist ein kleiner bleyerner Canal, welchen ma
auf den Fisch legen muß, damit er nicht wegspri
ge, oder den Schwantz von dem erleuchten plan
wegziehe.

Die auf der Stange K. O. mit 1, 2, 3, 4, 5, 6
vorgestelleten Zahlen determiniren die rechten Di
stanzen, welche seyn sollen zwischen dem objectiv-Gla
se und dem particulieren Objecto, wornach man sie
het, als welche die Objectiva, deren man sich bedie
net, mehr oder weniger vergrössern. Z. E. brauch
man

man das Objectivum 5, oder 6, (welche alle beyde Circulationem sanguinis zeigen), so muß man den Rand des obern Theils des viereckigten Bandes E. auf der Stange K. O. bey 5, oder 6, fest machen, alsdenn wird das Microscopium gantz nahe bey der rechten Distanz seyn, wo es von dem Objecto stehen soll, also, daß durch ein oder zweymalige Fortrückung der Schraube I. von ein oder der andern Seite, man es bald in die Augen bringen, und das Objectum in die Situation stellen kan, in welcher es am besten zusehen ist.

Durch dieses Microscopium kan man auch gar wohl die liquores examiniren: denn so man ein Tröpflein davon auf das Glas thut und zwar recht in der Mitte des spacii illuminati c) so werden seine Theile sehr wohl zusehen seyn, und wird man die lebendigen Creaturen erblicken, welche etwan darinn enthalten seyn.

Also wird man so deutlich, als durch einig anderes Microscopium die kleinen Würmlein sehen, welche in dem Eßig; und die kleinen Thierlein, welche in dem Wasser seyn, in welches man Pfeffer, Weitzen, oder Gersten streuet, wie auch das Gewürme, und die andern kleinen lebendigen Creaturen, welche in dem Wasser der Gräben sind.

Was annoch die Linsen-Gläser zu diesem Microscopio Anglicano betrift, und deren Stellung, so ist das Ocular dem Foco nach $2\frac{5}{18}$. Zoll Rheinländisch, der Diameter hält $1\frac{5}{18}$. Zoll. Die Distanz von selbigem bis zu dem Auge ist 2. Zoll. Von

die-

diesem ist das mittlere bey nahe 4. Zoll entfernt und sein Focus 5. Zoll, die Breite $2\frac{1}{10}$. Zoll. Endlich das objectiv-Glas, welches $6\frac{1}{2}$. Zoll von dem mittleren Glase abstehet, deren grösseres bey nahe im Foco eines Rheinländischen Zolles ist, die andern sind nach und nach von einem viel kleinern Radio.

Register

Derer in diesem Tractate befindlichen vernehmsten Sachen.

Allmacht GOttes kan man auch aus denen kleinesten und geringsten Dingen abnehmen. p. 136

Anzünden mit dem Brenn-Spiegel, wohin die Sonne nicht scheinet. 55

Apertur oder Oefnung der Gläser bey Microscopiis. 64. 75. bey Tubis Astronomicis. 87. diese erfodern vielerley derselben. ibid.

Astronomi brauchen lieber Tubos mit zwo, als mehr Gläsern versehen, und warum? 94

Astroscopium sehr groß ohne Röhren, wer dessen Erfinder. 90

Auge zur Camera obsc. artif. immob. zu verfertigen. 104

Auge natürliches ist die allervollkommenste Camera obscura, 112. darinnen präsentiren sich alle Bilder derer objectorum verkehrt. 115. Solches künstlich nachzumachen. 113

Augen-Gläser Convexe 56 komen denen, welche nicht gut in der Nähe sehen, zu statten. 57. Concave dienen vor die, so nicht gut in der Ferne sehen 59. 60. wie sie nach denen mangelhaften Augen einzurichten. 58 60. sollen convexo-plana, oder concavo-plana seyn. 59. 61. sehr vergrössernde muß man nicht bald anfangs erwehlen. 58. müssen von einerley Farbe und Grösse seyn. 61. Mittel deren Segmentum Sphæræ nach Beschaffenheit des Gesichts zu finden. 62

Ausmessung und Vergleichung kleiner Cörperlein nach ihrer natürlichen Grösse. 152. seqq.

Ax-Linie der Gläser muß bey Zusammensetzung derselbigen wohl in acht genommen werden. 79. 87

Bilder zur Laterna Magica wie ſie gemahlet werden. 121. werden am beſten mit Waſſer-Farben gemahlet. 122. müſſen aber mit Fürniß überzogen werden. ibid. ſolche an einer weiſſen Wand in Rieſen-Gröſſe vorzuſtellen. 117

Binoculum was es ſey 96 was bey der Zuſammenſetzung deſſelben zu beobachten. ibid. ſtellet ein Object noch eins ſo deutlich, nicht aber gröſſer vor als ein einzelner Tubus. 97

Blaſe-Röhrlein zum Glas-Schmeltzen. 70

Blendungen zu Tubis und Perſpectiven. 82. wo ſie ſtehen ſollen. 82. 86. 88. 91.

Bonanni Microſcopium dienet ſonderlich zu durchſcheinenden objectis. 138

Brenn-Gläſer woher ſie ihre Würckung haben. 50. Deren Effect iſt im Sommer gröſſer, als im Winter. 93. Breite derſelben muß gegen den Brenn-Punct proportionirt ſeyn. 50. 51. Die gröſſeſten ſo jemals gemacht worden. 51. was dieſe präſtiren ibid.

Brenn-Machine aus zwey Gläſern auf einem Stativ. 52. 53. Experimente mit ſelbiger. 54. 55. Glaſe, ſo nicht geſchliffen werden darf, zu machen. 55

Camera obſcura, was ſie ſey. 102. natürliche ibid. künſtliche. 103. Cam. obſc. immob. zu machen, daß ſie die Bilder aufrecht und gröſſer als ſonſten vorſtelle. 103. kan nicht aller Orten bequem angebracht werden. 104

Camera obſcura Portatif kan von einem Ort zum andern getragen werden. 106. Gattungen derſelben, ſo umgekehrt vorſtellet. 107. Eſſential-Stücke derſelben. 108. Haupt-Endzweck iſt die Zeichnung der Proſpecten, Städte und Gebäude, durch ſelbige accurat zu erlangen. ibid. Dergleichen Cam. obſc. ſo vermittelſt eines Spiegels über ſich aufrechts präſentiret. 109. iſt zum zeichnen etwas unbequem.

quem. ibid. die hierzu geſchickteſte und bequemſte Art, ſo unter ſich aufrechts vorſtellet 109. deren Structur. 110. Gebrauch. 111. wem ſie vor andern dienlich ſey? ibid. könte auch wohl ohne abſonderlichen plan-Spiegel gemacht werden. 112

Capſuln, worinnen die Gläſer geſetzet werden aus Holtz. 75. 76. 86. 87.

Caput mortuum. 16. polirt geſchwinde, aber nicht helle genug. 39

Circulation des Geblüts zu obſerviren. 158

Concave-Gläſer, deren Eigenſchaft 17. und Gebrauch. 59. 60. 80. 81.

Conus vitreus oder Kegelformiges Glas. 33. deſſen Erfinder. ib. Würckung. ibid. Ausarbeitung. 34. hat keinen rechten ſitum derer Flächen gegen die drauffallenden Sonnen-Strahlen. 35. welches Glas gut darzu ſey. 53

Conus duplicatus, doppelt-Conus, deſſen Figur, Würckung und Verfertigung. 36

Convexe Gläſer, deren Eigenſchaft. 17

Cörperlein, ſo ſehr ſubtil, accurat durch ein Microſcopium vergröſſert zu zeichnen. 150. 151. auszumeſſen und zu vergleichen. 152. ſeqq.

Doppelt-Conus ſuche Conus dupl.

Durchſcheinende Dinge, müſſen bey accurater Betrachtung von der abgewendeten Seite her erleuchtet werden. 143

Einfaſſung der kleinen Microſcopien. 72

Elementa im Microſcopio vorzuſtellen. 60

Erfindere des Coni. 33 des Perſpectivs 80. beſonderer Microſcopiorum. 137. 138. 154.

Erwehlung eines Stückes, von vorhandener Glas-Materie, zu dem Linſen-Glaſe, welches man ſchleifen will. 17. 18.

Faden-Glas zu Microſcopien. 71

Farben, wie ſie die Edelgeſteine ſpielen durch geſchliffene Gläſer vorzuſtellen. 41. 49. 101. welche vor andern zu denen Bildern in der Laterna Magica dienen. 122

Figur dem Linsen-Glase durch das Grobschleifen beyzubringen. 19
Flamme eines Lichts stellet sehr viel andere umgekehret vor. 103
Focus eines geschliffenen Glases, was er sey? 17. Eines sehr flachen objectiv-Glases, dessen Segmentum circuli nicht bekannt, wird gefunden. 93. des Glases zur Cam. obsc. unter 2. Fuß zu kurtz, über 8. Fuß zulang. Ursache dessen. 105
Fürniß zu denen Bildern in der Laterna Magica, woraus er gemacht werde. 122

Gebäude accurat durch Cam. obsc. nachzuzeichnen. 111
Geblüts-Bewegung in einem lebendigen Fische zu betrachten. 158
Gemählde, sehr künstliches, so eine gantz andere Sache mit bloßen Augen, und wiederum eine andere durch ein darzu verfertigtes Glas angesehen vorstellet. 123. seq. Machine darzu anzuordnen. 125. seq. Austheilung der Tafel zum Gemählde. 127. seq. die Zeichnung selbsten. 13
Gesellen zu combinirten Brenn-Gläsern. 52. zu sehr kleinen Microscopiis 73. 74. zu großen Tubis 92 zum Binoculo. 99
Glas zu untersuchen, ob es zum Schleifen tauglich sey oder nicht. 11. 112 Etwas gefärbtes, hält das überflüssige Licht zurücke. 12. gantz weisses Glas, worzu es zu gebrauchen, ibid. gantz rothes, blaues, grünes oder gelbes, wird zu Helioscopiis gebraucht 94. von Venetianischen Spiegeln zu Objectiven und kleinen Gläsern das beste. 13. grosse und dicke Stücke Glas, der Materie nach rein, zu bekommen. ibid. wie das Glas im Grob- und Klarschleifen tractiret werden solle. 19. 20. was bey dem Poltren der Gläser in acht zunehmen. 22. 26. auf der Machine geschlifen, werden vollkommen sphärisch. 23. sind von gutem Effect. 24. wie ein angekittet Glas loßzumachen. 18. von zweyerley Flächen. 17.

Gläser zu untersuchen, ob sie vollkommen geschliffen und poliret seyn. 23. erfodern zu Tubis und Microscopiis eine sonderliche accurateſſe. 85
Grünes Glas ist gut vor die Augen. 61
Gummy Tragant zu Aufleimung des Papieres auf die Schalen, &c. 21

Haar, um wie viel eines dicker sey, als das andere, auszumessen. 154
Handhabe, Capulus, zu Gläsern. 18
Herrn *Hartsœckers* Methode, sehr flache objectiv-Gläser ohne Schalen zu schleifen. 26. 27. 28
Helioscopium aus jedem Tubo zu machen. 87. 95. aus gefärbten Glase. 94
Hockii Microscopium dienet sonderlich zu dunckeln Cörperlein. 138
Hugenii Anweisung sehr flache Schalen zur Vollkommenheit zu bringen. 9
Hyperbolische Gläser. 28

Jahrs-Zeiten in Microscopiis vorzustellen. 69

Kegelförmige Gläser, suche Conus.
Kugel aus Glas mit Wasser gefüllet hat keinen sonderlichen Effect im Brennen. 51. Ursachen dessen. 52
Kütte zu Gläsern. 18

Lævigatur der Gläser. 20. zu erkennen, wenn sie gut sey. ibid.
Laterna Magica gehöret zur Dioptric. 115. wie sie beschaffen. 116. ist eine umgekehrte Cam. obsc. 117. eigentliche Structur derselben. 118. mit solcher die Vorstellungen der Bilder über sich, unter sich, oder auch seitwärts hinauszumachen. 120
Lehre oder Modulus zu denen Schalen. 7. 8. zu denen Paraboliſchen und Hyperboliſchen Gläsern. 30. 31. zu dem Prismatiſchen Ringe. 38

Licht des Nachts sehr weit scheinend zu machen. 56. Stärckeres

verdunckelt das schwächere. 104. sehr starck denen Objectis unter dem Microscopio zugeben. 77. 79. 147
Lichtes Flamme. vielmal zurepräsentiren. 103

Machine zum Glasschleifen auf das bequemste eingerichtet, wird beschrieben. 4. seq. zu Parab- und Hyperb. Gläsern. 29. seq.
Marshalls Microscopium, worzu es hauptsächlich eingerichtet sey. 158
Microscopia, wie vielerley. 62. Einfache. 63. bequeme Art, vielerley Objecta nach einander zubetrachten. 64 zu Betrachtung lebendiger insectorum. 65. zu kleingestochener Schrift in Land-Charten, Seminibus &c. 66. 67. zur Vervielfältigung einer Sache. 68. Microscopium Curiosum, was darinn zu sehen. 68. von besonderer Würckung. 70. werden geschmeltzet. ibid. nachgehends geschliffen. 71. durch einen Brenn-Spiegel geschmeltzet, werden sehr rein. 72. ohne besonderes Gestell 74 75. zusammengesetzte, was sie seyn und wie sie zu machen 75. 76. wie sie bey trüben Wetter oder des Abends recht zu gebrauchen. 77. 147. Eines so zu allgemeinen Gebrauche eingerichtet ist. 135. seqq. viele Gläser darinn zuversetzen schwächet die Deutlichkeit des Objects. 97

Microscopia dienen zu Untersuchung natürlicher sowohl lebloser, als lebendiger Dinge. 131
Micrometra zu Microscopiis 77. 150. 151
Moduln zu denen Parabolischen und Hyperbolischen Gläsern zu erlangen. 30. müssen paarweise gemacht werden 33
Moschenbröcks Methode kleine Microscopia zu verfertigen. 71. diese bleiben runde Käglein. 72. Gestelle darzu, wo es deutlich beschrieben, zu finden. 74
Myopes, die nur in der Nähe sehen. 59. wie deren Augen beschaffen 60

Naturkündiger bedienen sich der Microscopien zu Untersuchung kleiner Dinge. 136

Object, vielmahl vorzustellen. 44. sehr vielmal mit schönen Farben gezieret, vorzustellen. 49. erfodert unter oder hinter denen Microscopiis einen gewissen Abstand-Punct, woraus es am deutlichsten gesehen werden kan. 143

Objectiv-Gläser, ohne Machine in und ohne Schalen zu schleifen. 25. seqq.

Ocular-Gläser, so groß, fassen mehr, als die kleinen. 79. in Microscopiis vom objectiv mehr entfernet, stellen gröser aber auch dunckler vor; Ursache dessen. 79. 141. warum die plano-convexa denen utrinque convexis in Tubis vorzuziehen. 85. Erhabene vergrössern mehr als die Flachen. 89

Oefnung, suche Apertur.

Paraboliſche Gläser sollen die Sphärischen an Würckung übertreffen. 28. sind schwer zu verfertigen. 29. wie sie können geschliffen werden. 32

Patrone zu denen Schalen.

Perspective wie vielerley 80. Die Holländische wurden ehemals gar groß gemacht. ibid. worzu sie annoch zu gebrauchen. ibid. Deren Structur. ibid. Gebrauch. 8. vergrössern sehr, aber fassen wenig. 84. Nutzen derselbigen in Astronomicis. ibid.

Plättchen von Metall zum klahr-Schleifen. 20

Plan-Gläser zuzurichten, dadurch in die Sonne sehen zukönnen. 95. in einen Tubum zu versetzen. 88

Polemoscopium, worzu es dienet. 98. Construction desselben. 98. 99. ohne absonderliche plan-Spiegel. 100

Politur derer Sphärischen Gläser, Vorbereitung darzu. 21. wie sie geschihet, und wann sie gut sey. 22. ohne Machine. 26

Polyhedron. 44. wie es zu ver-

verfertigen. 46. ſeqq. zu Vorſtellung beſonderer darzu gemahlter Figuren zu gebrauchen. 123. ſeq.

Polyhedron Pyramidale was es ſey. 48. Deſſelben Würckung. 49

Presbytal, die nur in der Ferne gut ſehen. 57. derer Geſichts-Beſchaffenheit. ibid.

Prisma vulgare planum, 40 Gebrauch und Effect, wie auch Verfertigung deſſelben. 41. Materie darzu muß rein ſeyn. ibid. der Farbe nach, etwas blau oder grünlich. 43

Prisma planum von mehreren Flächen. 43. wie es zuzurichten. 43. mit einem cylindriſchen Spiegel zuſammen geſetzt, was vor Effect es habe. 43

Priſma annulare nach Zahnii Beſchreibung. 36. ſeqq. auf andere Art zu verfertigen. 37. 38. derſelben Nutzen. 40

Proportionirung der Gläſer in Perſpectiven. 82

Proſpecte von Landſchaften und Städten zu-

zeichnen durch Camera obſc. 100

Pupilla oder Augapfels-Oe nung wird bald gröſſe bald kleiner, und warum 111

Quadrant zum Glea ſchleifen 6. deſſelbe völlige Beſchreibung. 44 Gebrauch zu denen Comi 34. ſeq. zum priſm. annu 37. zu denen Polyhe dris. 4

Refraction wird in po lemoſcopiis durch d gläſernen plan-Spiegg turbirt. 100

Regenbogen vorzuſtelle 35. 36. 40. drey oder vi concentriſche. 4

Röhren zu Microſcopi 79. zu Tubis. 85. 8 aus Holtz werfen ſi leicht. 83. ſollen inwen dig ſchwartz angeſtriche ſeyn. ibi

Rundung dem Glaſe geben. 1

Sand zum Grobſchle fen. 14. zum Klah ſchleifen. 14. 15. Roth Uhr-Sand, worzu gut. ibid. beſonder aus Feuer-Steinen g mach

macht zum lävigiren. 15. wo und wie er zu gebrauchen. 25

Schalen oder Schüsseln zum Glas-Schleifen. 6. Materie, woraus sie gemacht werden. 7. deren Figur. ibid. aus Meßing gegossen, sind die dauerhaftesten. item cautelen, bey deren Guß. 8. 9. müssen accurat abgedrehet werden. 9. werden endlich mit Bley und Schmirgel glatt gemacht. 10. wie groß sie seyn sollen. ibid. wie viel man vonnöthen habe. 11. zum Politen zuzurichten. 21. 22

Schwärtzliche *Objecta* werden unter das Microscopium auf was weisses geleget. 67 144

Sectiones Conicæ, was sie seyn? 30

Seele des Menschen kan in der Camera obscura des Auges ihres Cörpers, darinn sie wohnet, die Weisheit und Allmacht ihres Schöpfers in seinen sichtbaren Geschöpfen erwiesen, erblicken. 112

Sehen, wie es geschichet. 115. sehr scharf sehen. 96. eine Sache sehen, ohne das Auge dahin zu richten. 98. auf einem Bilde eine Figur vermittelst einem Glase sehen, welche man mit blossem Auge darauf nicht finden wird. 123. 124

Sonne durch einen Tubum zubetrachten. 87. in dieselbige durch ein darzu verfertigtes Glas zu sehen. 95

Sonnen-Finsterniß, Idee davon durch Gläser vorzustellen. 41

Sonnen-Finsterniß oder *Macula*, durch ein Perspectiv auf ein weißes planum zu repräsentiren. 84. 94

Sonnen-Strahlen durch große brenn-Gläser zusammen gefasset, zerschmeltzen, was sonst unverbrennlich ist, zu Glas. 50. 54

Sonnen-Tubus, suche Helioscopium.

Sphärische Gläser, wie vielerley. 17

Sphäricität, ob sie ein geschliffen Glas vollkommen habe, zu erkennen. 33

Spiegel von Metall sind in Opticis experimentis denen gläsern vorzuziehen, die Ursache dessen. 99

Stellung des objects unter dem Microscopio, was dabey zubeobachten 143

Stöcke, worauf die Schalen gekittet werden. 5

Tabelle zu Stellung des Quadranten. 46. zu Microscopiis. 78. zu Perspectiven. 83. zu Tubis Astronomicis. 83. zu Telescopiis von 4. Gläsern. 91

Telescopia oder fern-Gläser von 4. Linsen-Gläsern, zu was Ende und wie sie gemacht werden. 90. 91. mehr als 4. Gläser darinn versetzen wollen, ist nicht rahtsam. 93. 94

Tetrahedron oder viereckiges Glas, wozu es dienet. 43

Trippel zum poliren. 14 16. auf die Schale zu tragen. 22

Tubi Astronomici entdecken ein grösseres spatium als die Holländischen. 85. stellen verkehrt vor. 88. eines sechs- und eines zehn- schu[h] Effect.

Tubus Curiosus, wo[z] dienet. 100. wie [er] machen.

Vergrösserung der[s] der durch die [Ob] obsc. 106. des Mic[ro] Compos. zu verme[hren] 79.

Vergrösserungs-Gl[ä]ser suche Microscopia.

Vervielfältigung [der] Bilder durch die [Ob] obsc. 105. durch [die] Mag.

Vitra mixta was sie [sind] 17. worzu sie vor am[en] zuerwehlen.

Unverbrennliche D[in]g zu Glas schmeltzen [und] calciniren.

Vorstellung eines [Ob]jects im Brenn-Cy[lin]der, so vortreflich ist. [die] künstlicher Gemä[hlde] durch ein Polyhed[ron] im Tubulo gesetzt. [Fi]

Weisheit GOtt[es] kan auch aus den kleinesten und geringsten Dingen ersehen werden.

Weiß-scheinende *Obje[cta]*

werden unter die Microscopia auf was schwartzes gelegt. 67. 144

Wiedriger Dinge, Unterscheid erscheinet am besten aus Gegeneinanderhaltung derselbigen. 143

Zeichnung der unbeweglichen Dinge durch die Cam. obsc. vollkommen ins Werck zurichten. 111.

von denen kleinsten Objecten durch das Microscopium in vorgestellter Grösse und Proportion zunehmen. 151. 152

Zimmer mit denen schönsten Farben auszuzieren. 41

Zinn-Asche zum Poliren zurichten zulassen. 16

Zusammensetzung der Gläser, was dabey zubeobachten. 79 87

Bericht
an den Buchbinder.

Die Kupfer müssen alle hinten a
angehänget werden, daß
jedes bequem herausgezogen u
neben den Text gehalten w
den kan.

Derselben sind folgende:

Tab. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.
12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 1
20.

TAB: I.

Fig: 6.

Fig: 4.

num: 1.

num: 2.

num: 3.

Fig: x.

no. x.

Fig: 2.

no. 2.

no. 3.

Fig: 3.

Fig: 7.

Fig: 8.

Fig: 9.

Fig: 10.

Fig: 11.

Fig: 5.

TAB. II.

Fig. 4.

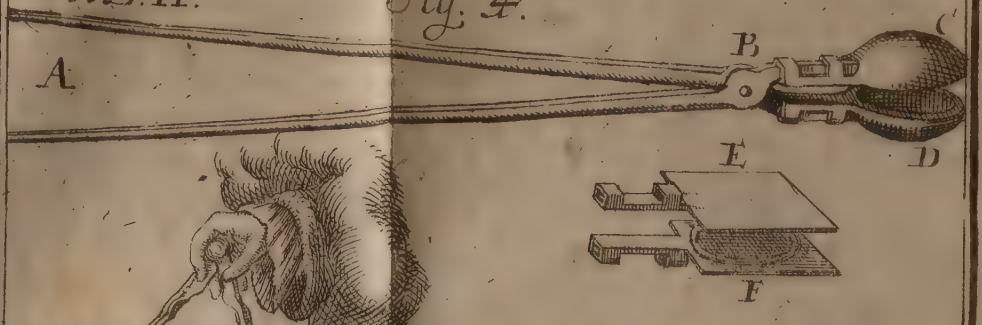


Fig. 1.

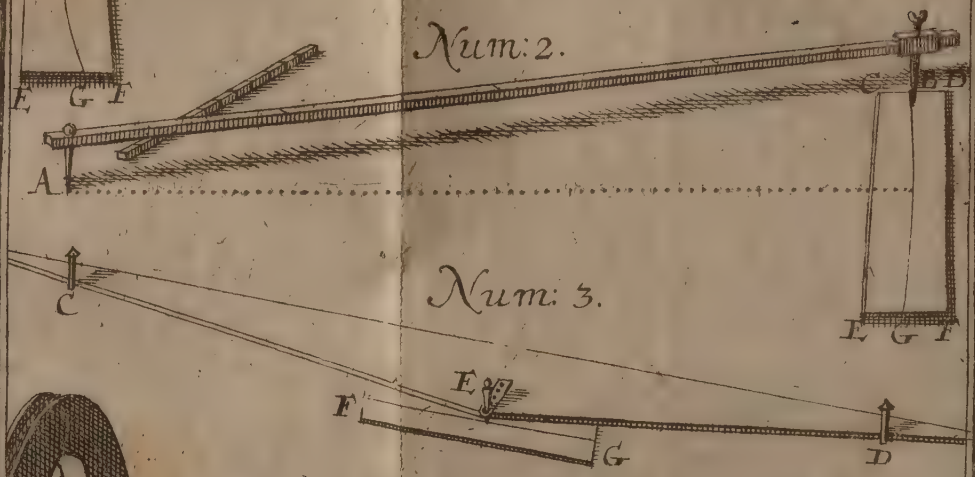


Fig. 2.

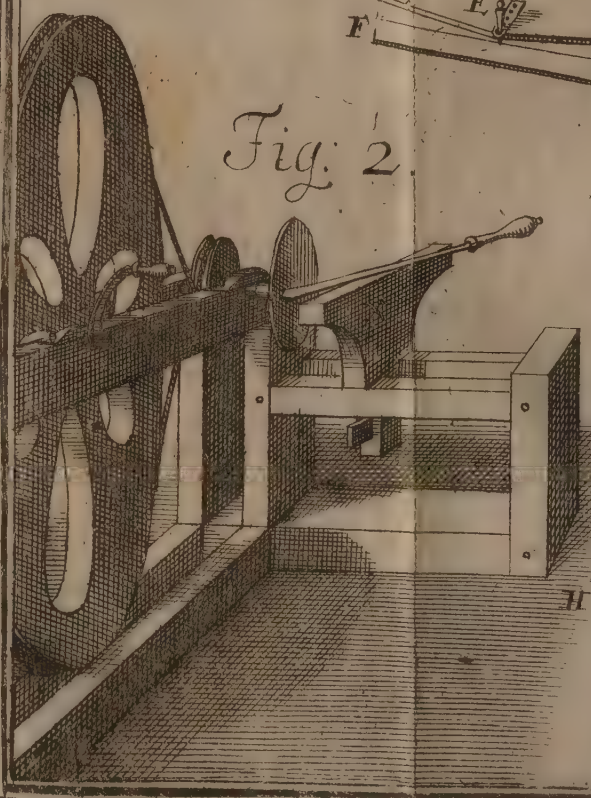
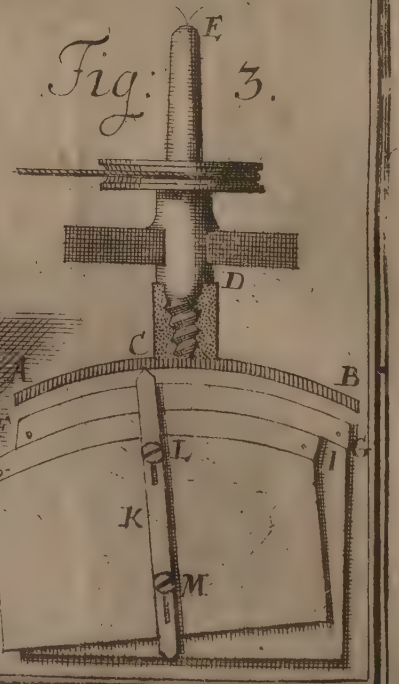


Fig. 3.



TAB. III.

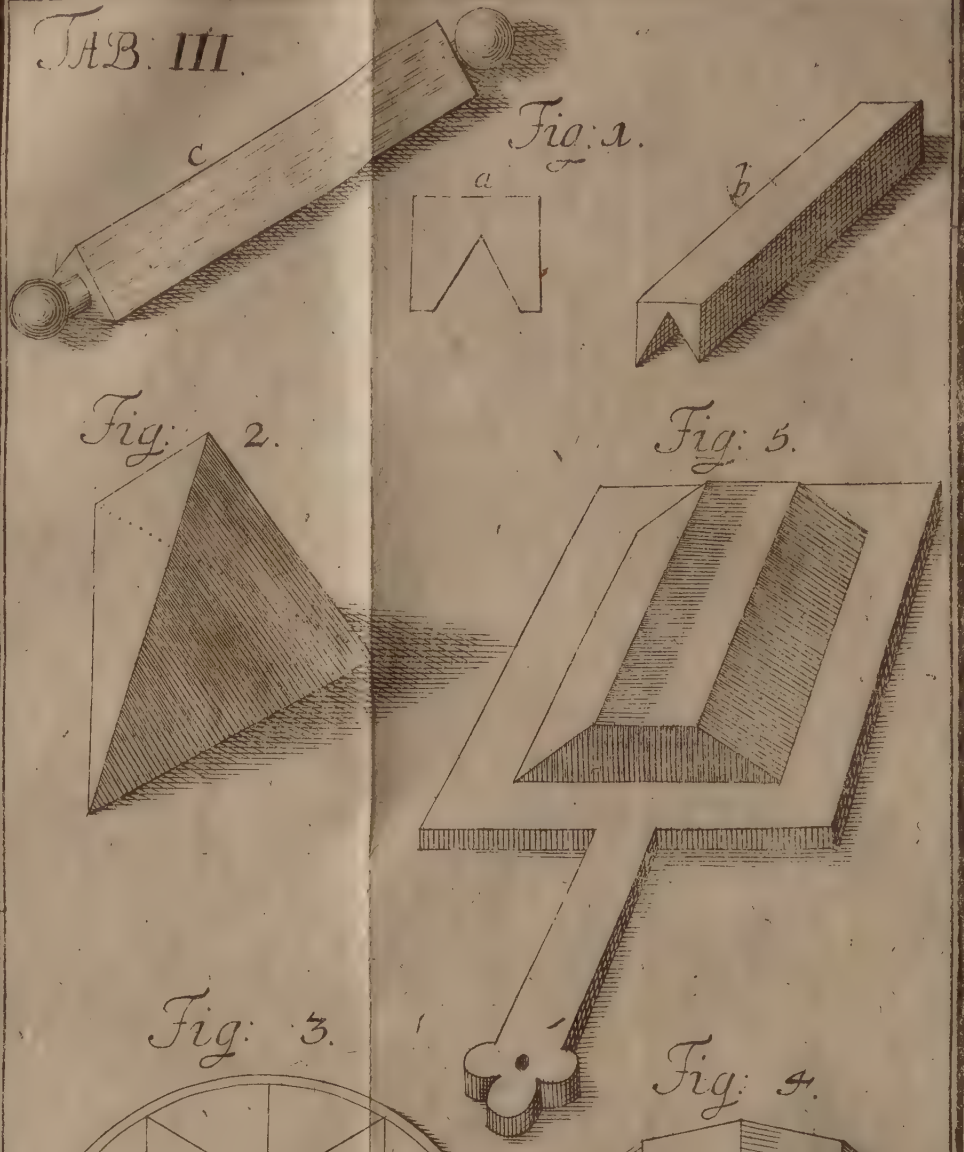
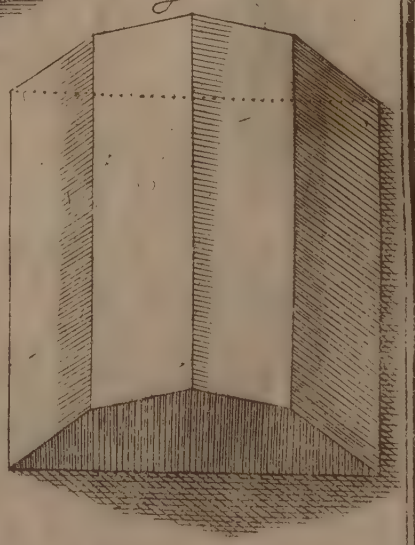


Fig: 2.

Fig: 5.

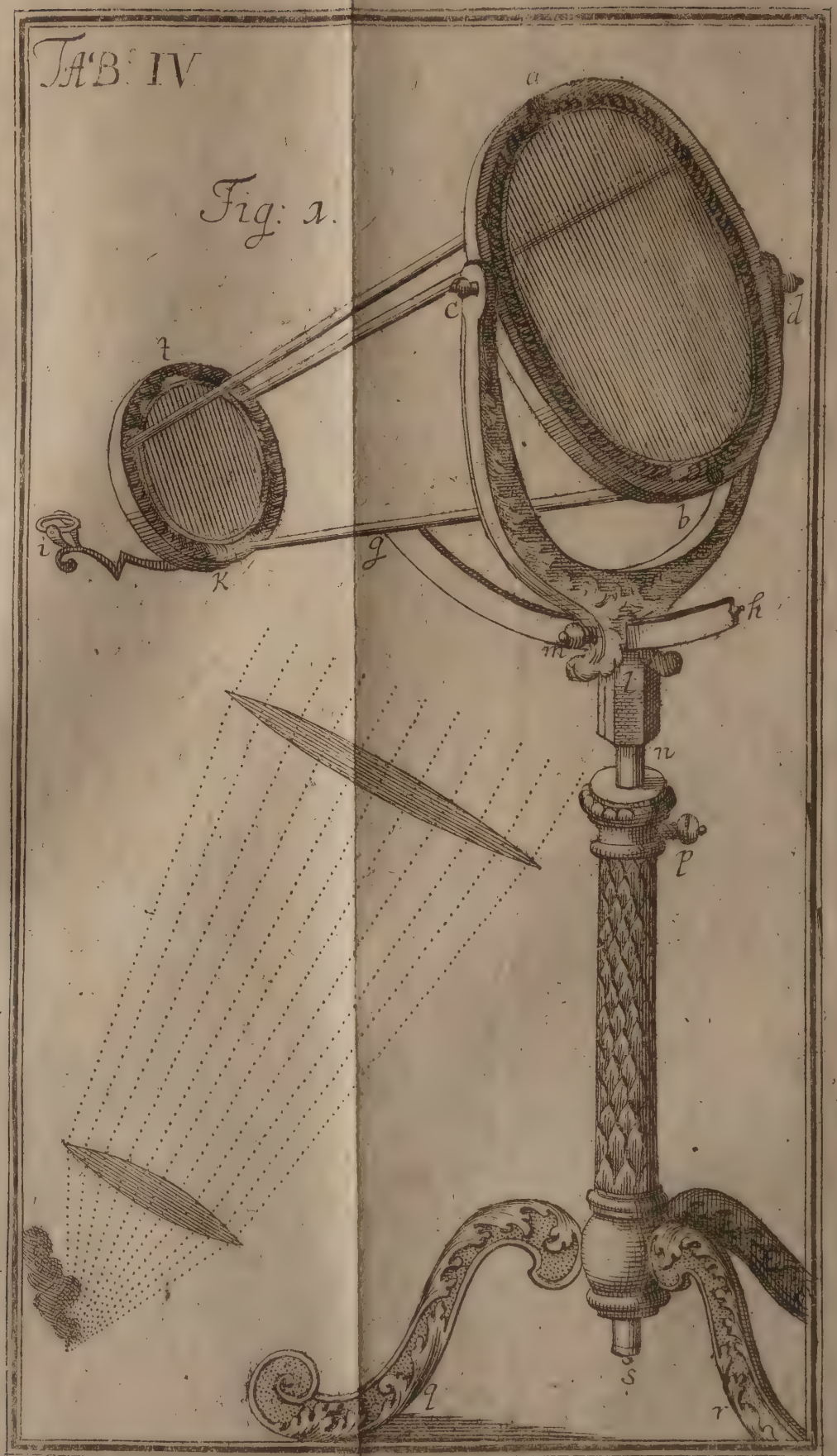
Fig: 3.

Fig: 4.



TAB: IV

Fig: 1.



TAB: V.

Fig: 1.

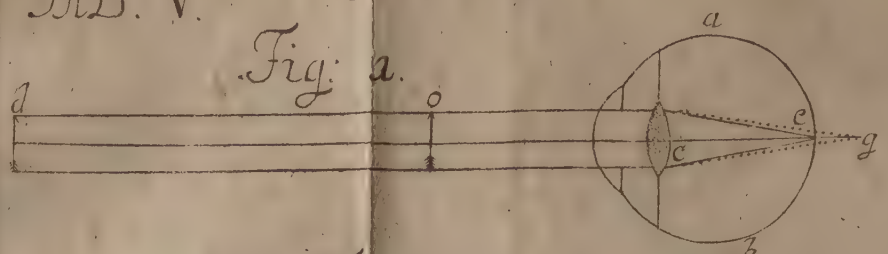


Fig: 2.

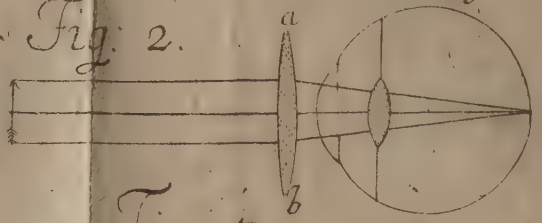


Fig: 3.

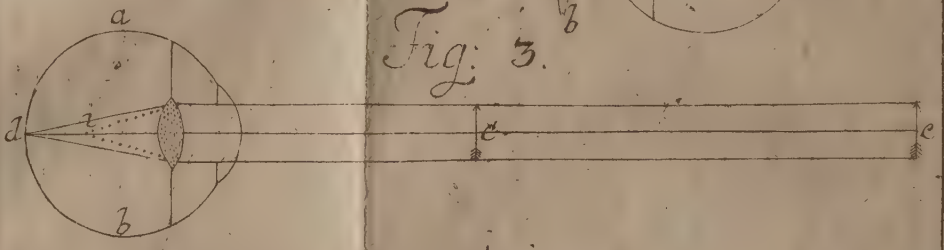


Fig: 4.

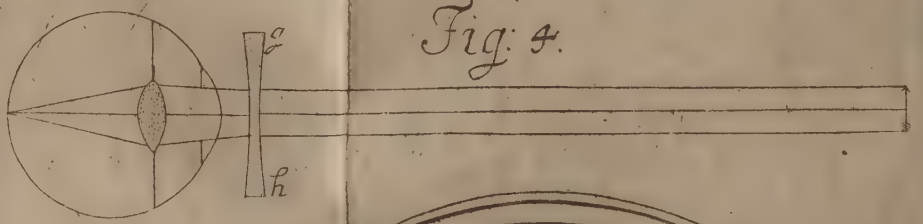
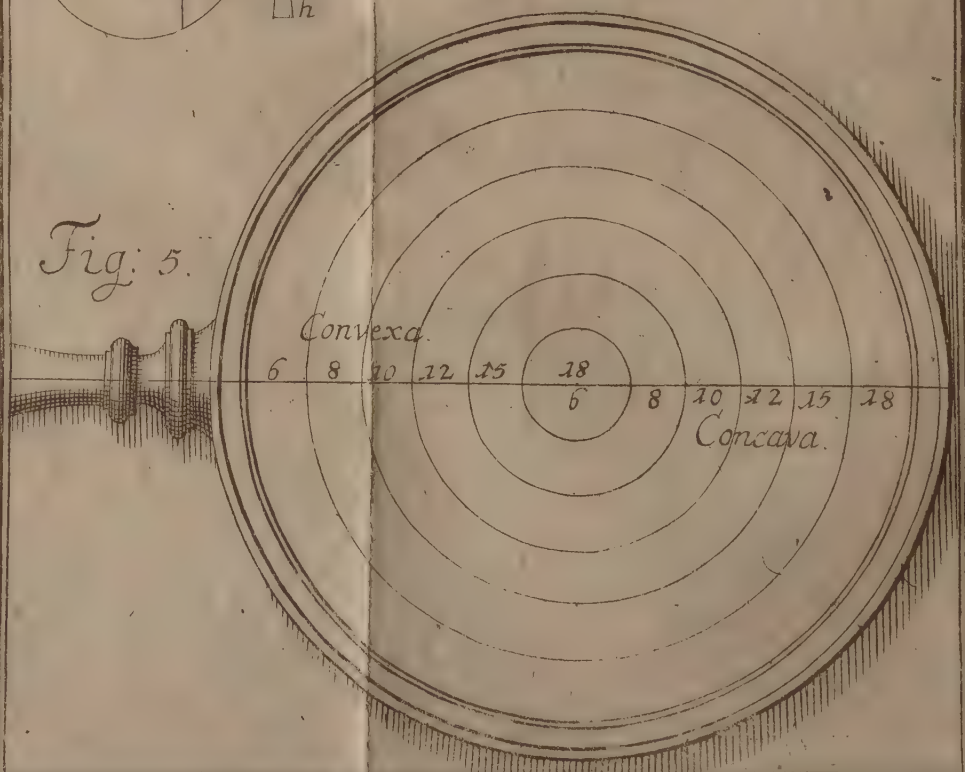


Fig: 5.



TAB. VI.

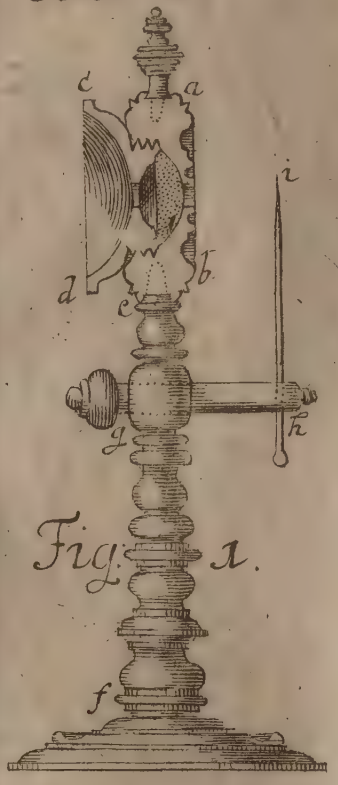


Fig: 1.

Fig: 2.

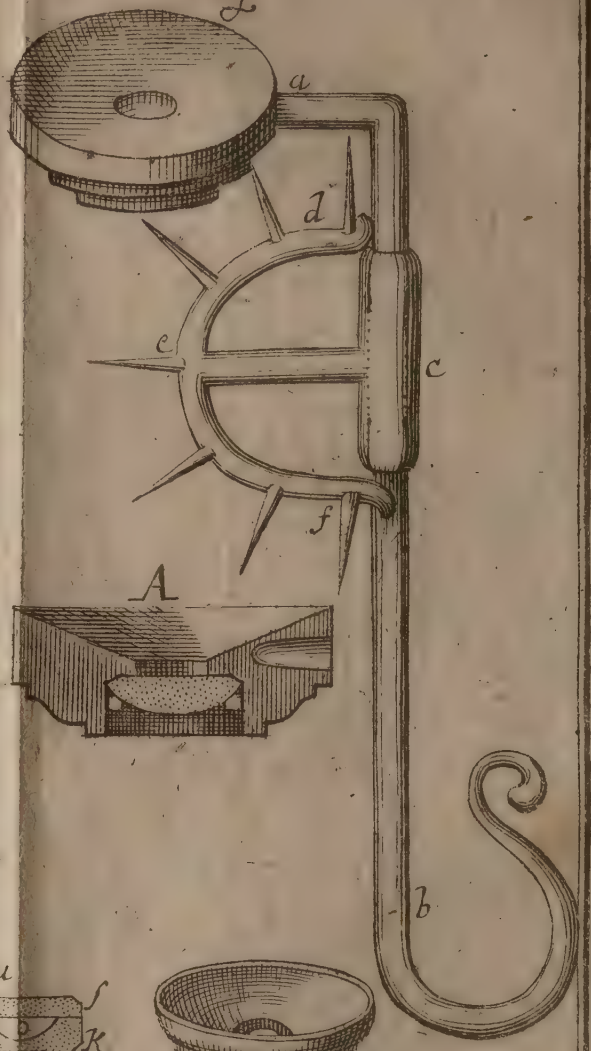


Fig: 3.

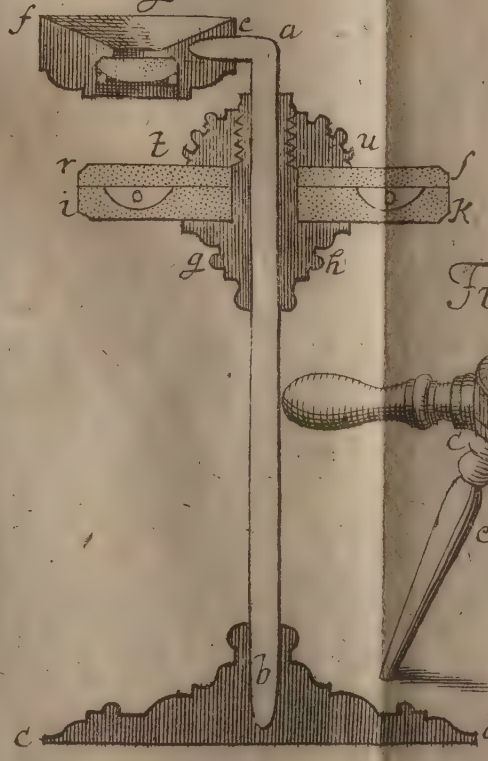
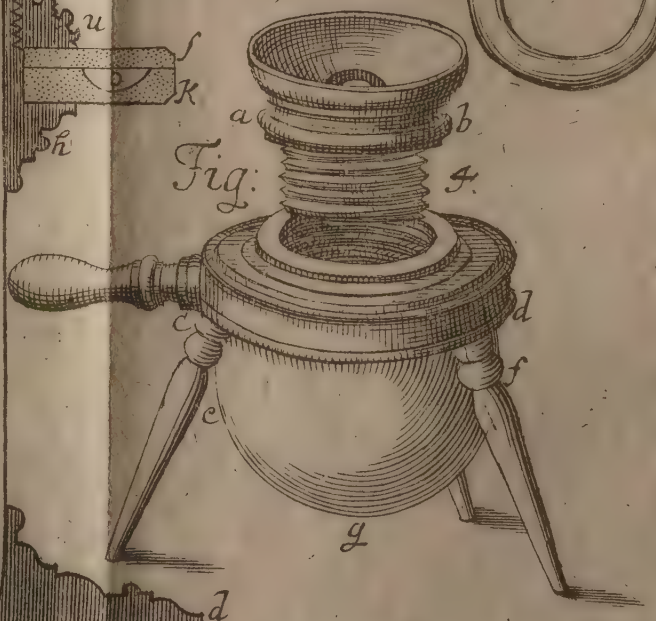


Fig: 4.



Tab. VII.

Fig: 1.

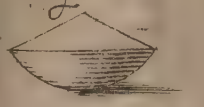


Fig: 2.

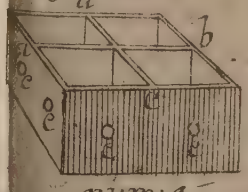


Fig: 3.

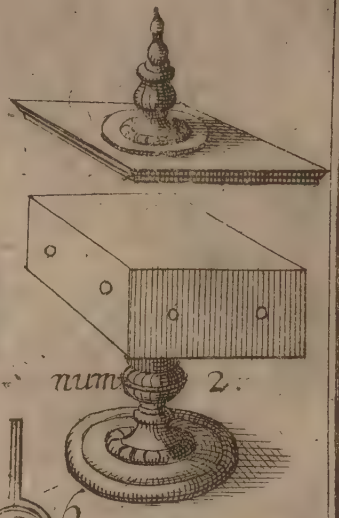


Fig: 6.

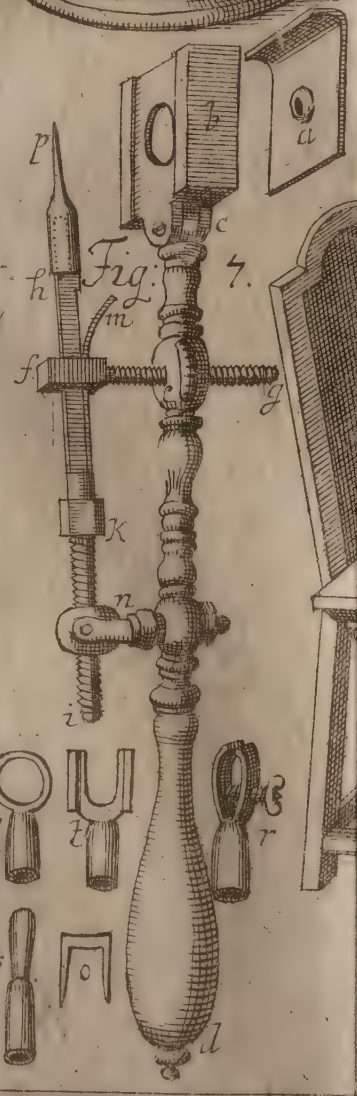


Fig: 7.

Fig: 5.

Fig: 4.

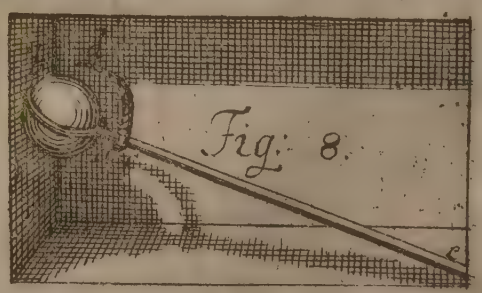
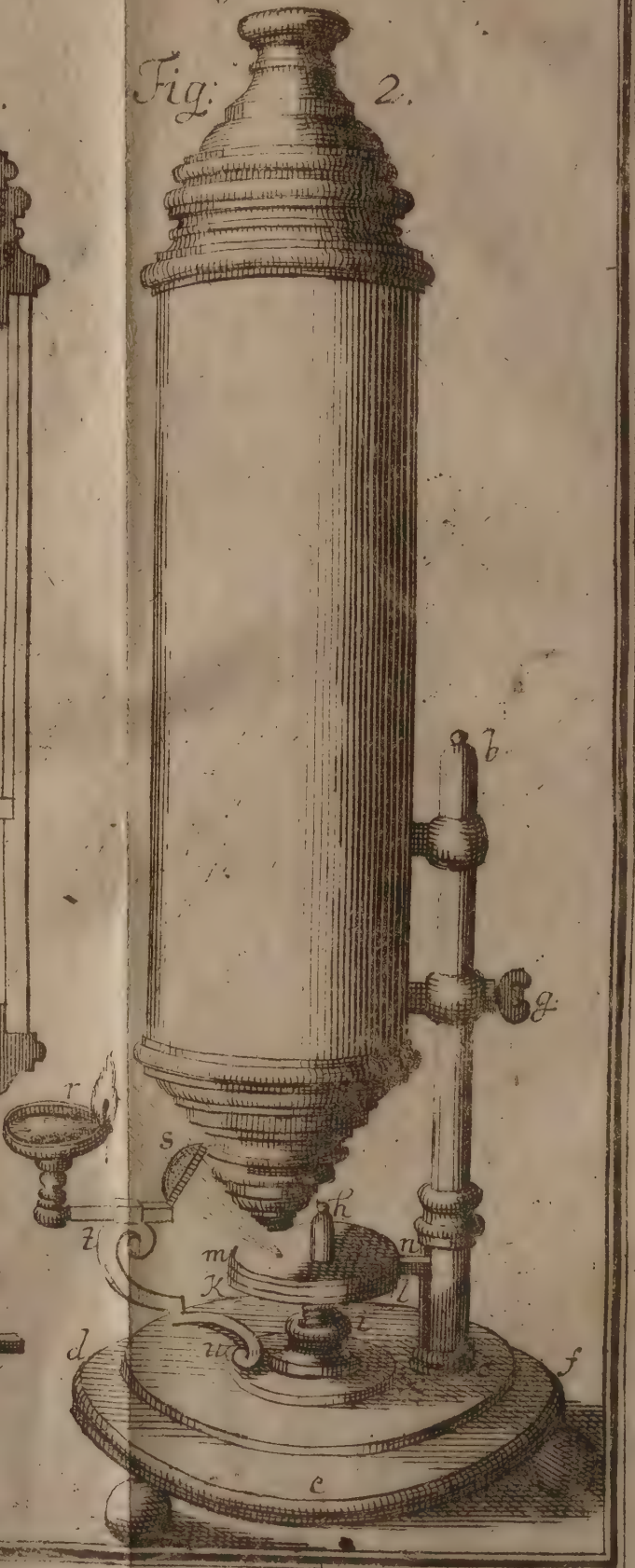


Fig: 8.

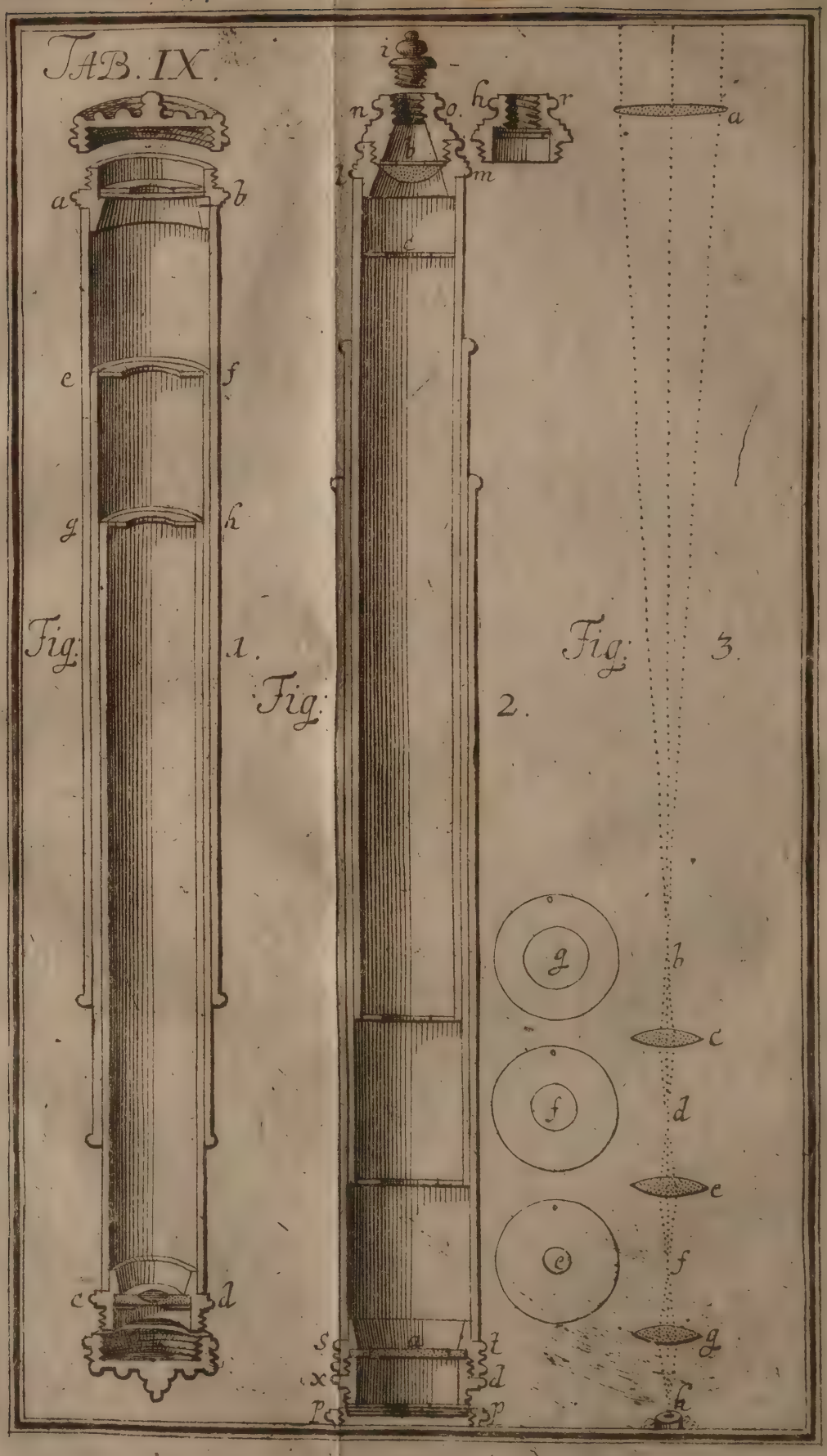
TAB. VIII.

Fig. 1.

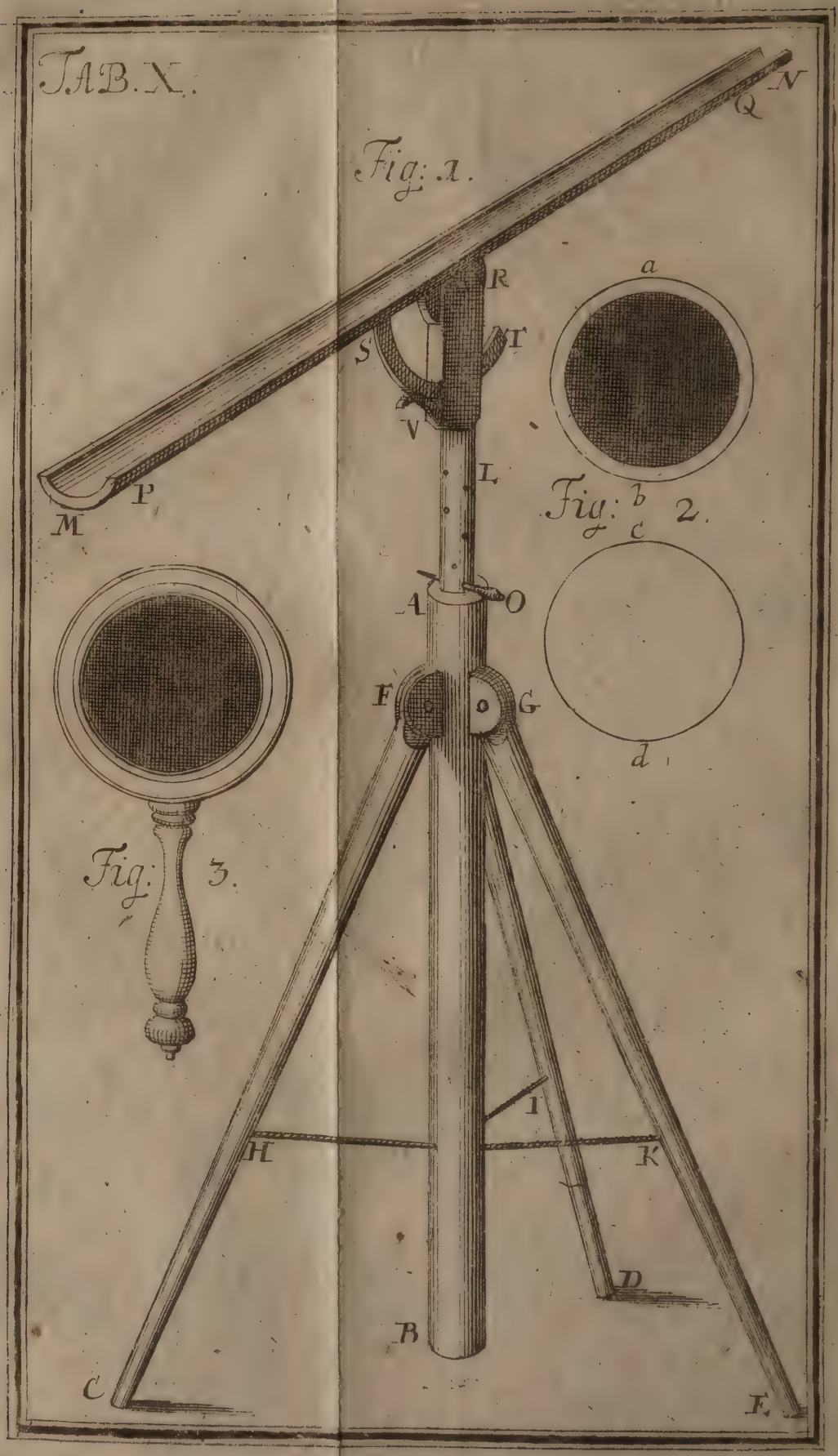
Fig. 2.



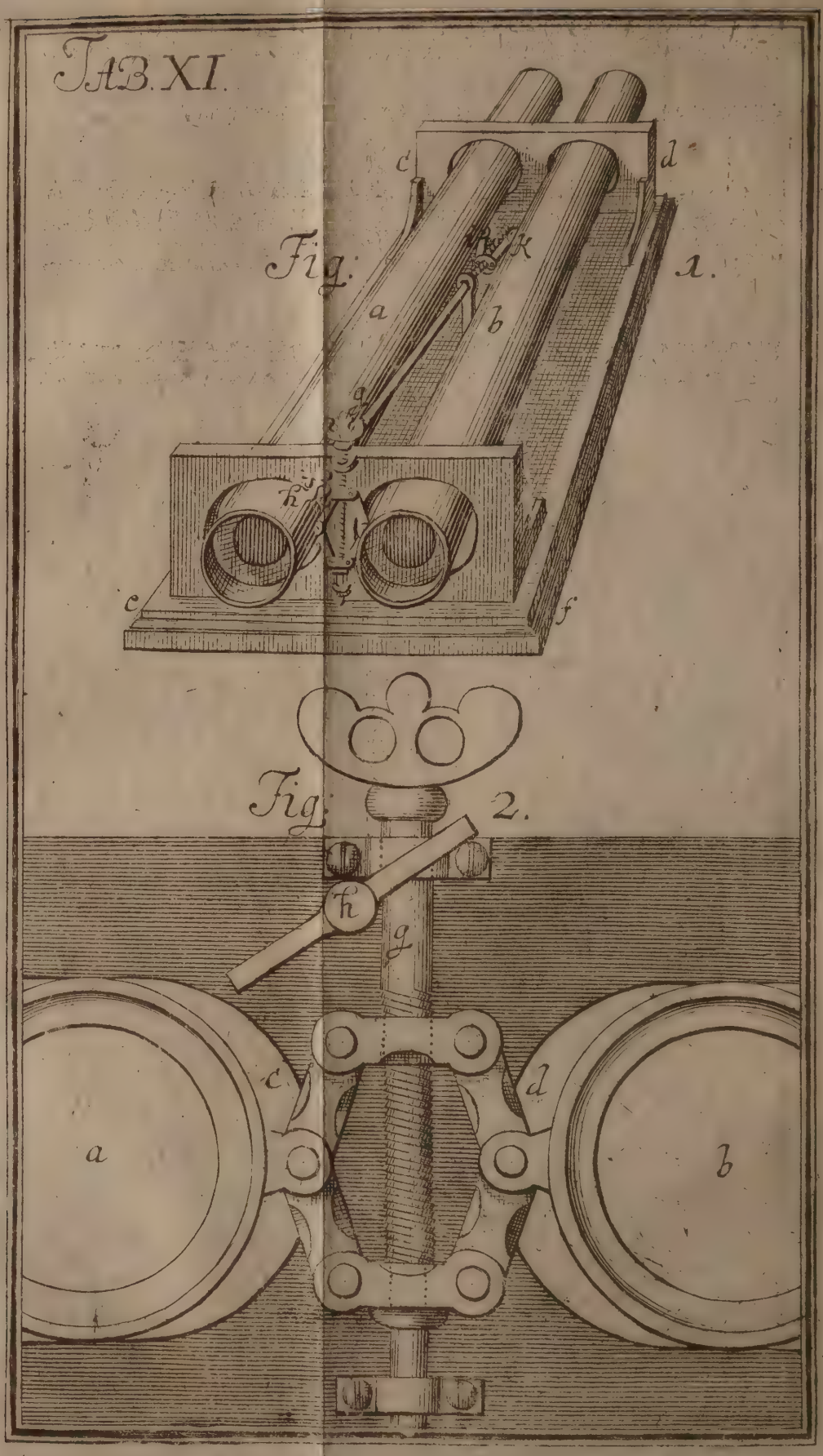
TAB. IX.



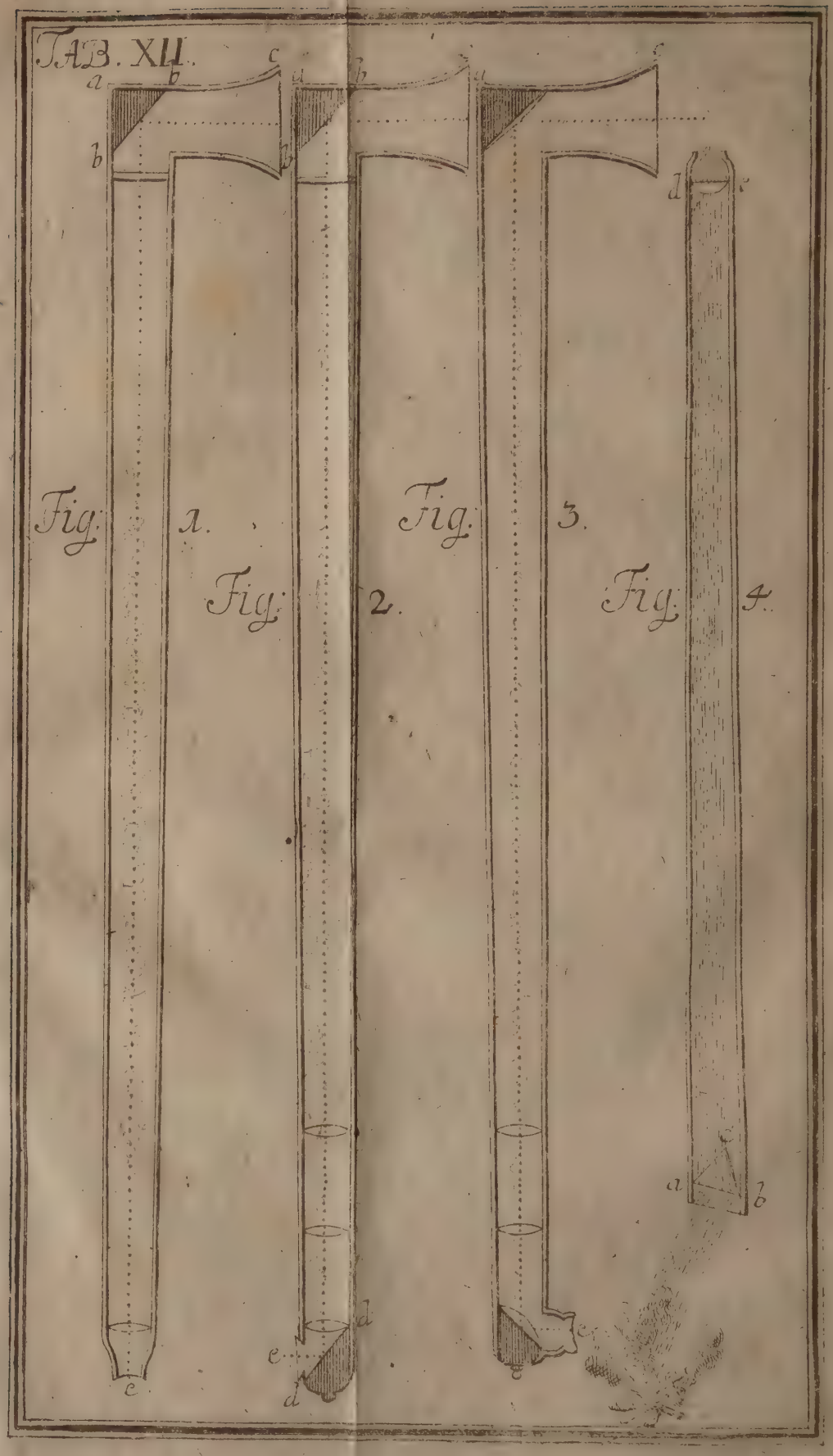
TAB. X.



TAB. XI.



TAB. XII.



TAB. XIII.

Fig. 3.

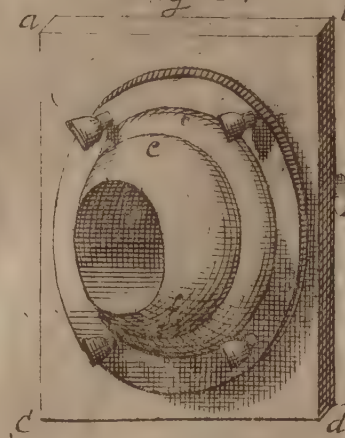


Fig. 4.

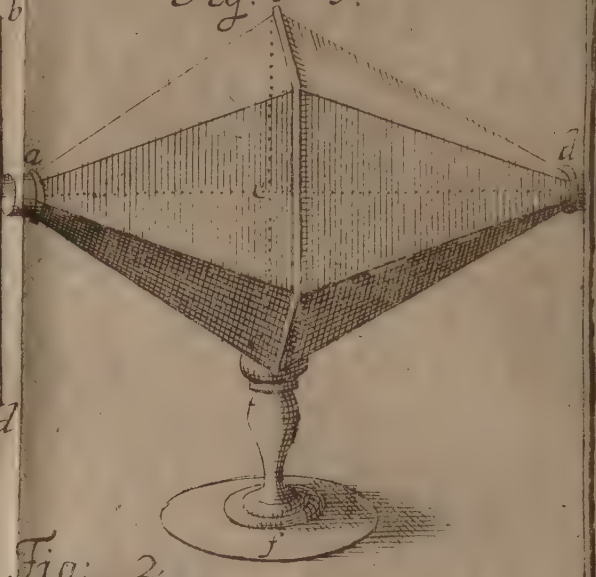
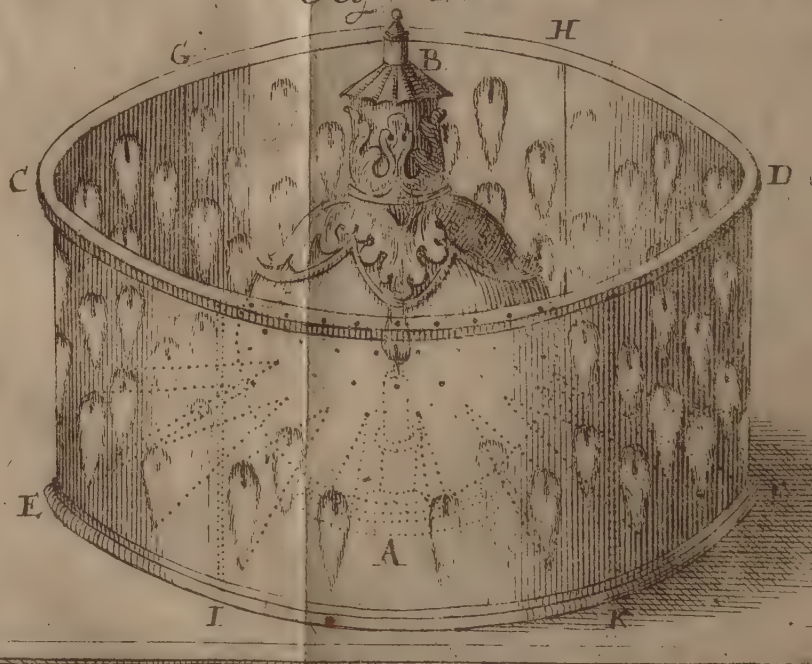


Fig. 2.



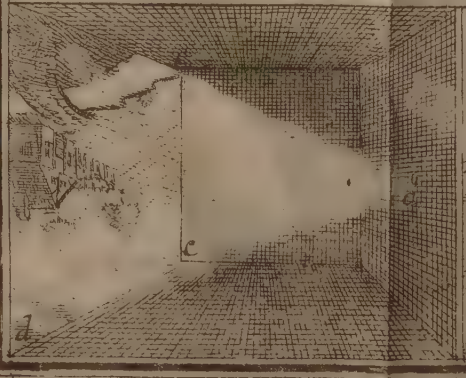
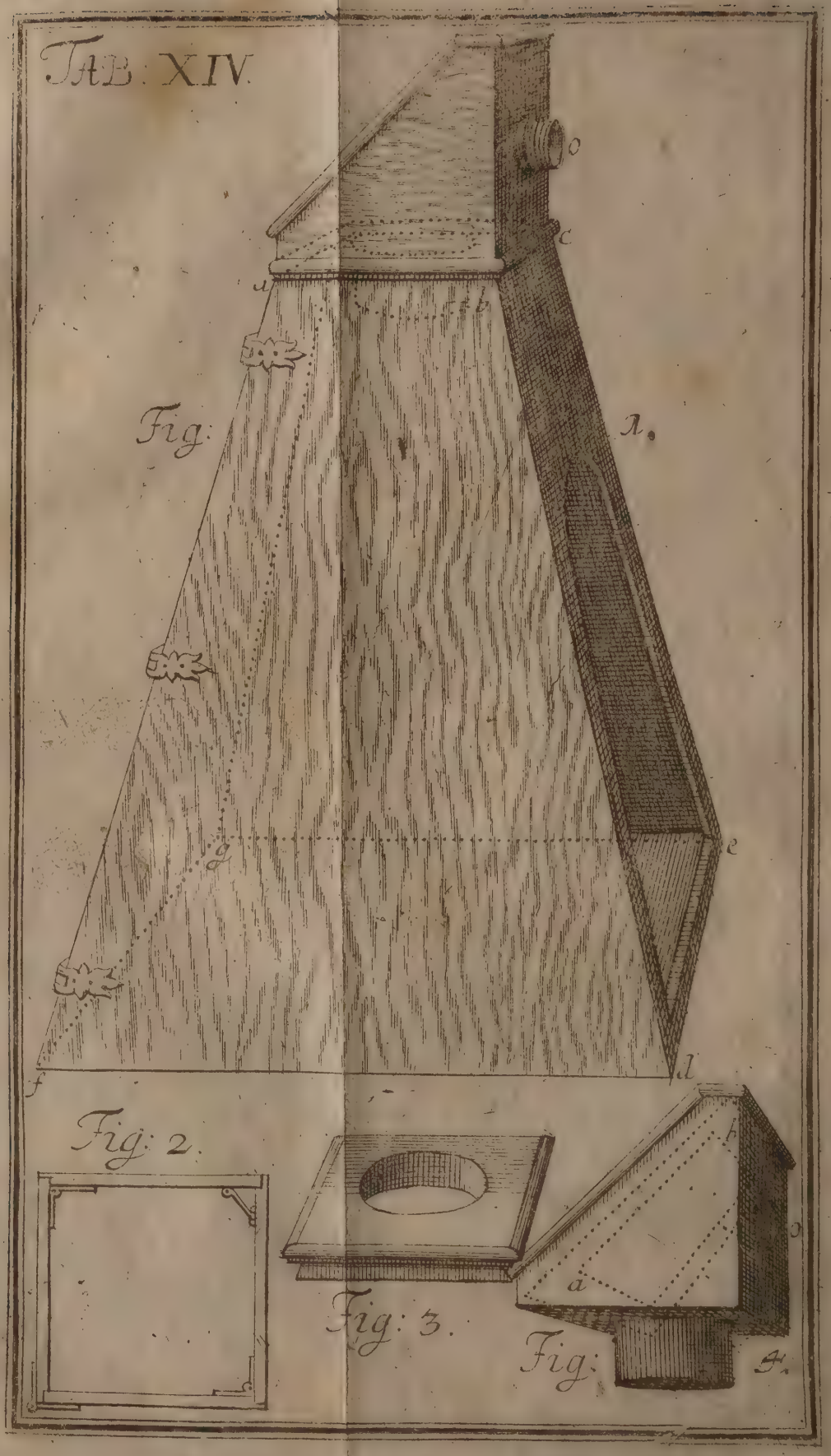


Fig. 1.

TAB. XIV.



TAB. XV

Fig. 1.

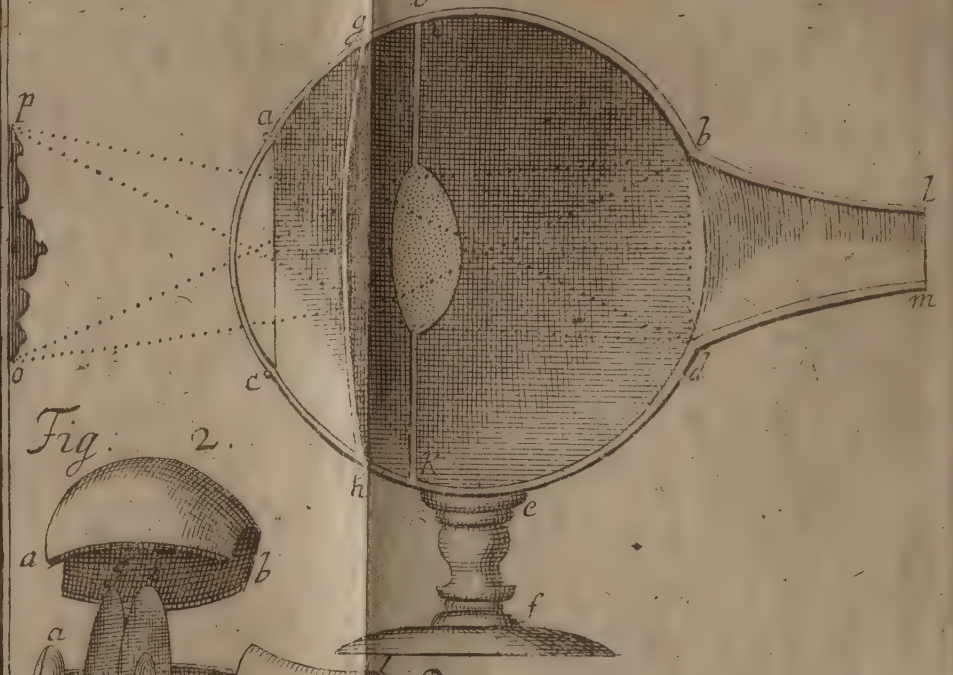


Fig. 2.

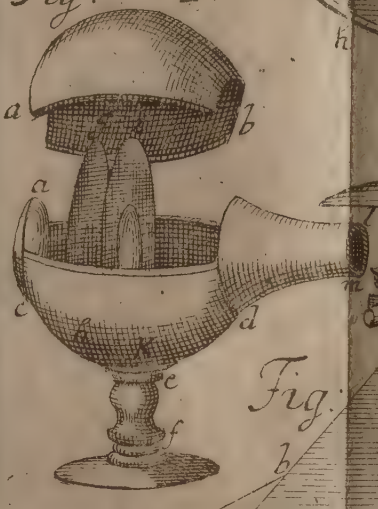
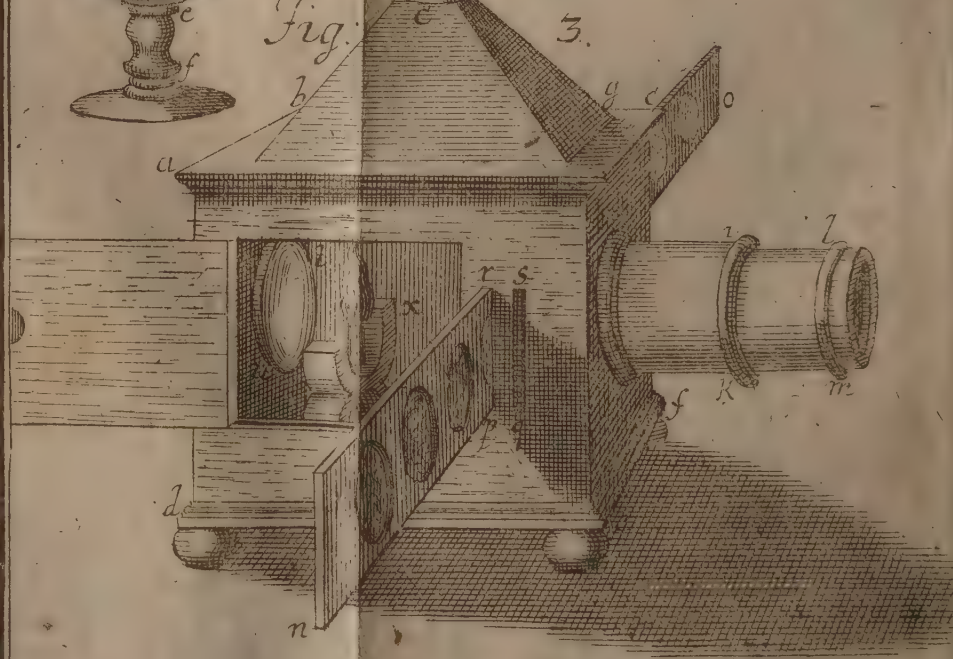


Fig. 3.



TAB. XVI.

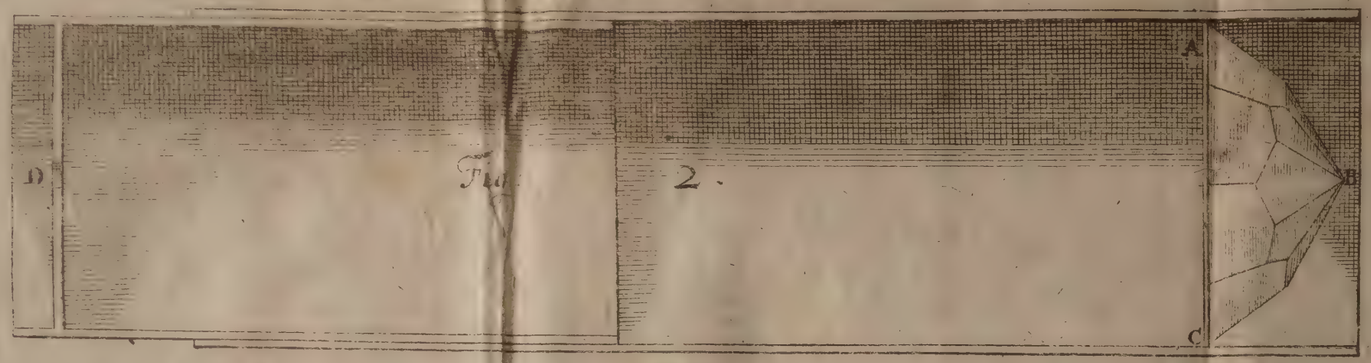


Fig. 2.

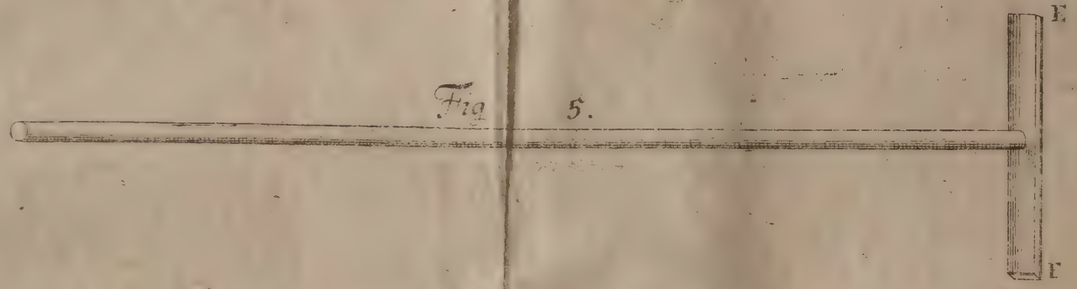


Fig. 5.

Fig. 3

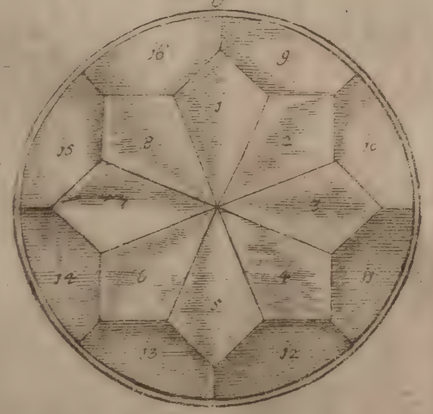


Fig: 4.

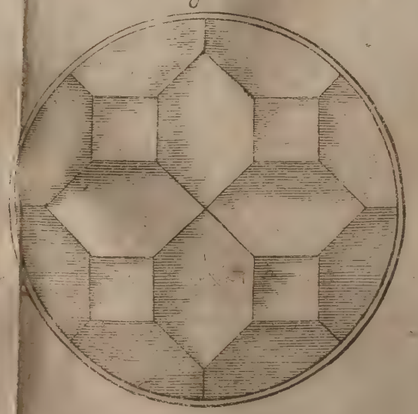
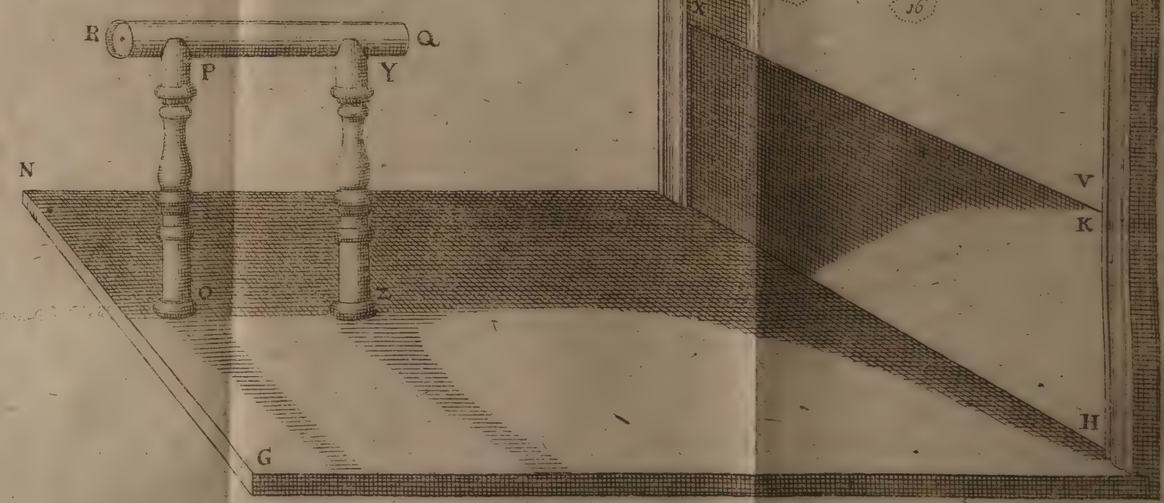


Fig: 1.



TAB. XVII.

Fig. 3.

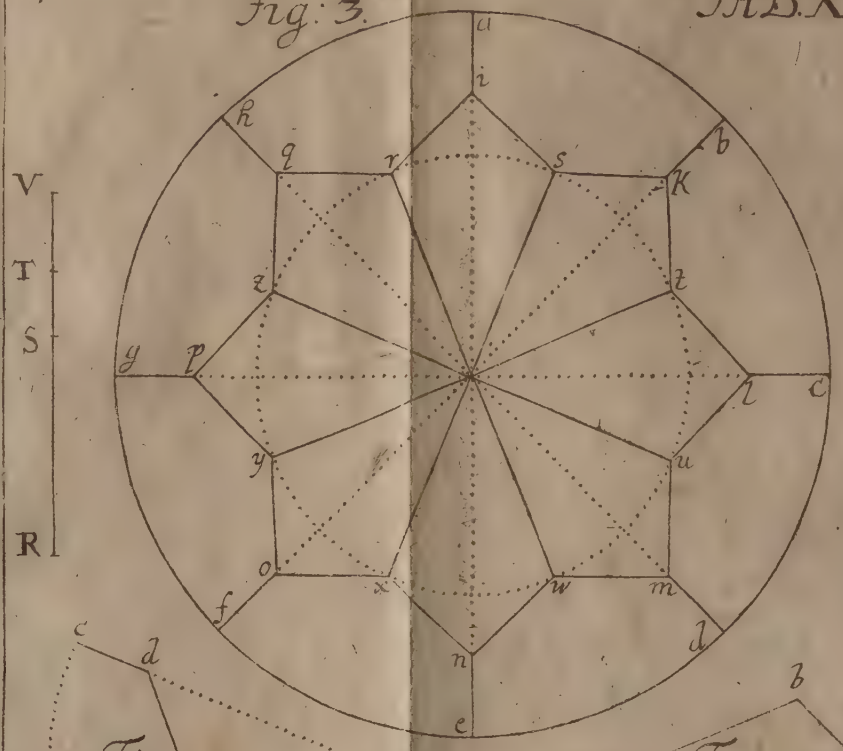


Fig. 1.

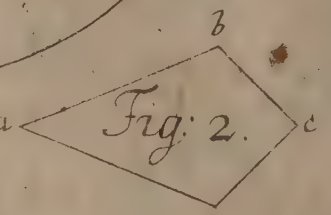
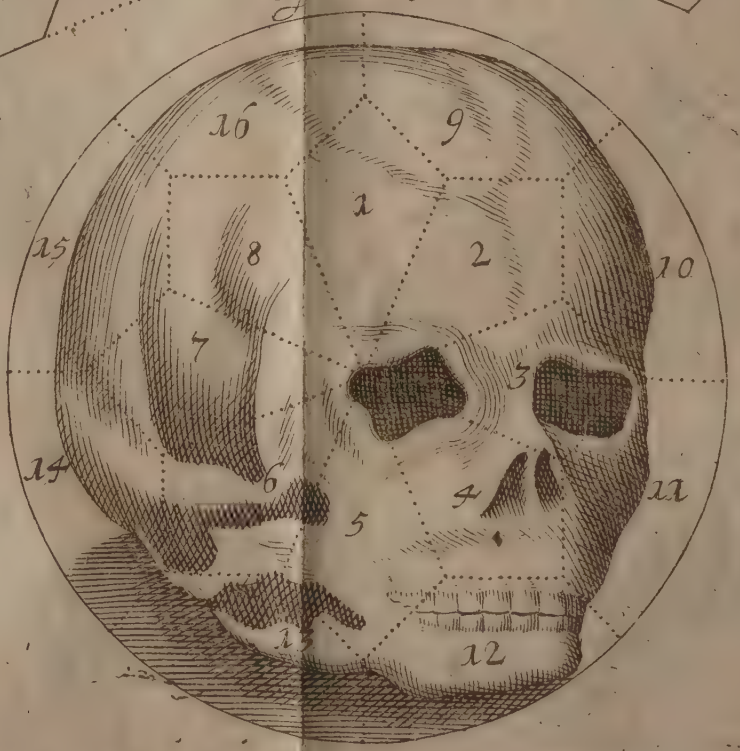


Fig. 2.

Fig. 4.



TAB. XVIII.

Fig. i

Fig. ii

Fig. iii

Fig. iv

Fig. v

Fig. vi

C. O. Kerte inventor

Christian Winckler sculp.

TAB. XIX.

Fig. 8.

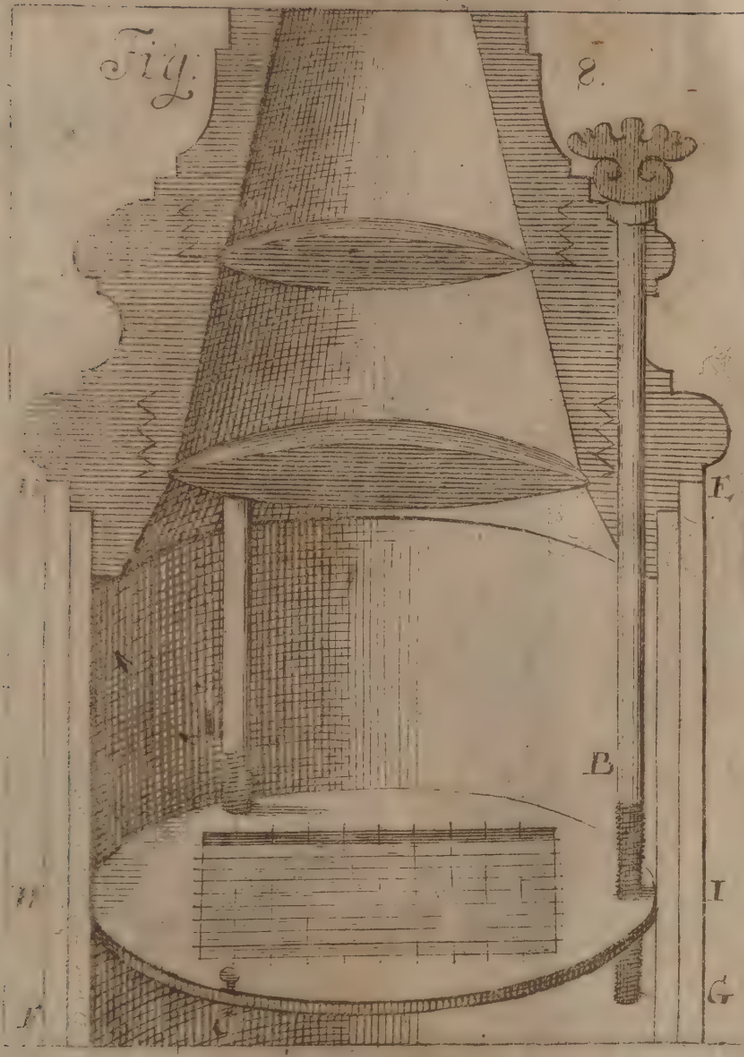
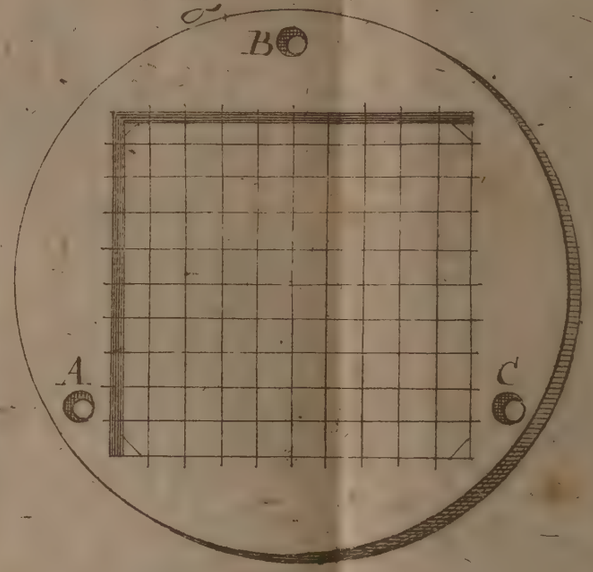
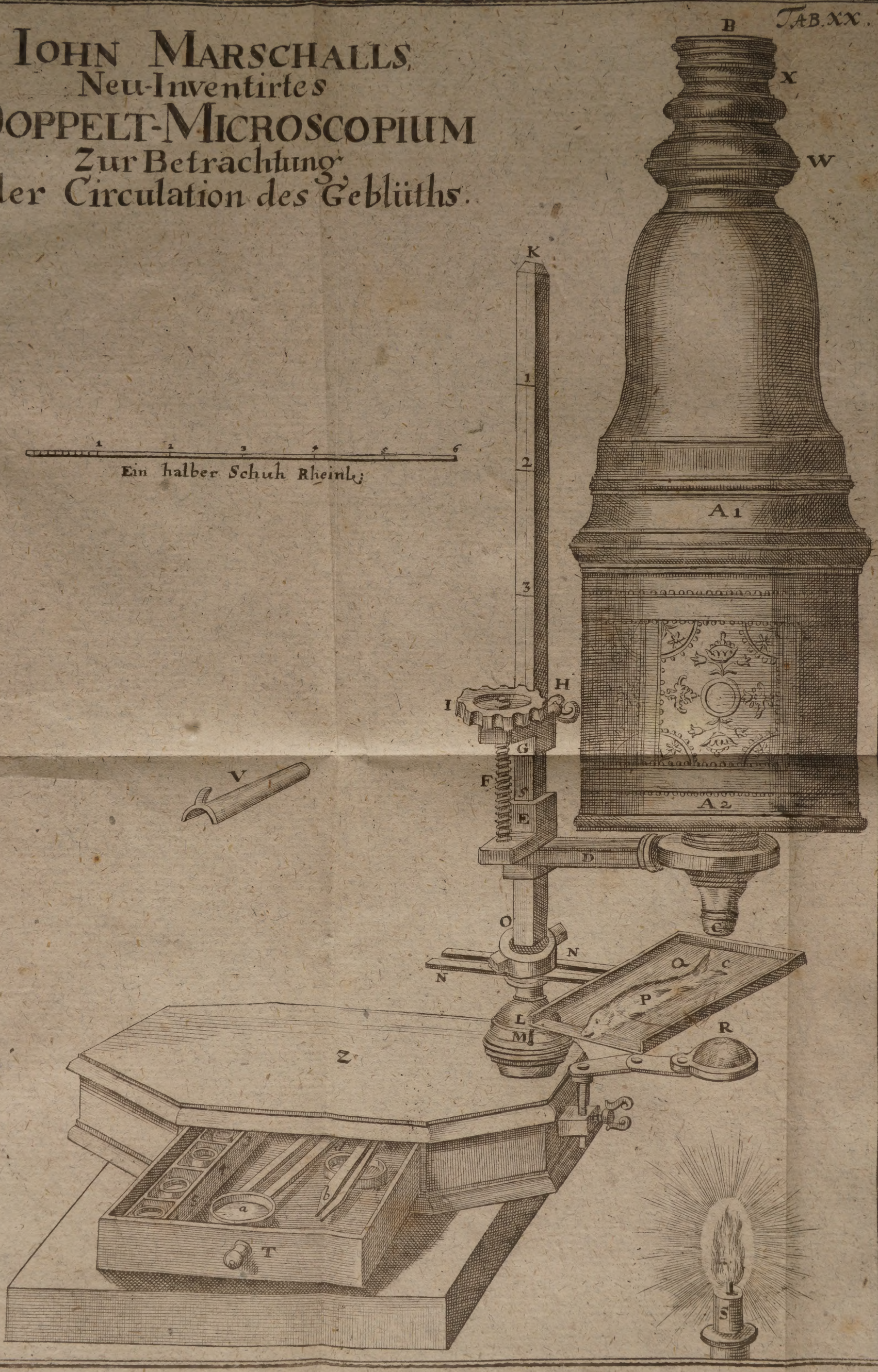


Fig. 9.

Fig. 7.



TAB. XX.

IOHN MARSCHALLS
Neu-Inventirtes
DOPPELT-MICROSCOPIUM
Zur Betrachtung der Circulation des Geblüths.

Ein halber Schuh Rheinl.